رسائل جغرافية
٢٩٨

الماء
وأهمية الترشيد لاستخداماته المختلفة
بالمملكة العربية السعودية

دراسة نقدية في جغرافية الاستهلاك

د. سعيد بن سويلم التركي
الأستاذ المساعد بجغرافية الموارد الطبيعية والمياه
وتطوير المناطق الجافة
جامعة أم القرى - كلية العلوم الاجتماعية - قسم الجغرافيا
المملكة العربية السعودية

محرم ١٤٢٦ هـ
مارس ٢٠٠٥ م

طبعت بدعم كريم من مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

بسم الله الرحمن الرحيم

الماء
وأهمية الترشيد لاستخداماته المختلفة
بالمملكة العربية السعودية
دراسة نقدية في جغرافية الاستهلاك

د. سعيد بن سويلم التركي

مقدمة :

يعتبر الماء من وسائل الحياة والاستقرار والتطور على مر العصور، فالحقب التاريخية تدلل على أن الماء سبب للاستقرار وقيام الحضارات في أماكن وجود الماء الذي اعتمد عليه بالإضافة إلى الإنسان، الحيوان، والنبات ، وكلما زاد العدد السكاني زاد من الطلب على المياه حتى وصلنا إلى ما يدعو إلى الترشيد للمياه الذي سوف يساعد على المحافظة على المياه والإقلال من استعماله في الأغراض المنزلية والزراعية والصناعية.

قال تعالى : ﴿يا بني آدم خذوا زينتكم عند كل مسجد، وكلوا واشربوا ولا تسرفوا إنه لا يحب المسرفين﴾(١) وقال سبحانه وتعالى : ﴿ولا تبذر تبذيراً إن المبذرين كانوا أخوان الشياطين وكان الشيطان لربه كفوراً﴾(٢) وقال الرسول صلى الله عليه وسلم لسعد عندما رآه يتوضأ قال له "ما هذا الإسراف، فقال سعد أفي الوضوء سرف؟ قال نعم ولو كنت على نهر جار" تجيء مشكلة الحفاظ على المياه وترشيد استخداماتها في أولويات هموم الحكومات فقد أوصت

(١) سورة الأعراف آية : ٣١.
(٢) الإسراء آية : ٢٦، ٢٧.

المؤتمرات جميعها بتوفير المياه الصالحة للناس وحثهم على ترشيدها. وقد اهتمت الدول بتنمية مواردها المائية وصيانتها والمحافظة عليها والتشدد في ترشيد استخدامها. وقد اهتمت المملكة العربية السعودية بهذا الأمر اهتماماً كبيراً، ويلاحظ المهتم بالمياه أن للمملكة خططاً خمسية وصلت في عددها إلى حوالي سبع تركزت جميعها على الاهتمام بالمياه وزيادة الموارد المائية فيها مع التركيز على الترشيد بصفة خاصة في الخطتين (السادسة ، والسابعة)، وتنحصر المشكلات الأساسية في الطلب المتزايد على المياه والإسراف في استخدامها الأمر الذي يستدعي التخطيط السليم في إمداد المياه والحث على الترشيد والتركيز عليه وإيجاد إدارات وأنظمة لمراقبة ضخ المياه من مصادرها والاهتمام بالترشيد المائي.

يتوقع المهتمون بشؤون المياه أن الحروب المقبلة ستكون حروب مياه أي محاولة السيطرة والهيمنة على مصادر المياه للاستفادة منها وللإطلاع على خريطة للعالم تمثل مصادر المياه، ومنابعها خاصة، خريطة لأسباب المشاكل في العالم، يلاحظ أن هذه الحرب قاب قوسين أو أدنى من ذلك لنشوب نزاعات أكيدة على كميات المياه وحق استغلالها، ومن سوء الطالع أن منطقة الشرق الأوسط، وهي منطقة صراع دائم داخلية بين سكانها من جهة وصراع خارجي يتمثل في الأطماع الخارجية من جهة أخرى، سيكون الصراع بها على الماء الأشد والأخطر. ولن تكون المملكة بعيدة عن ذلك إذا ما علمنا أن المملكة ستحتل (على ما جاء بمؤتمر باريس ١٩٩٨م) عام ٢٠٥٠م المرتبة الخامسة بالفقر المائي متقدمة على كل من ليبيا، والكويت، وقطر، ومالطة (بالنسبة للمعدل السنوي لنصيب الفرد من المياه) على الترتيب ٣١ م^{٣}،٤٧ م^{٣}، ٥٨ م^{٣}، ٦٨ م^{٣}، ٧٦ م^{٣}[١].

يتضح من هذا التقرير افتقار المملكة إلى المصادر الطبيعية من المياه لوقوعها في أشد مناطق العالم قساوة بمناخها المتطرف (المناخ الصحراوي الجاف) الذي

(١) تقرير المؤتمر الدولي للمياه، باريس ١٥ - ١٨ مارس ١٩٩٨م.

يعتبر أفقر جهات العالم بالموارد المائية مما أدى إلى فقرها في عدد السكان مما أثر على الإنتاج الزراعي الذي أثر بدوره على مدنها وقراها مما نتج عنه محدودية المساحة وقلة السكان[1].

تنحصر مشكلة المياه بوجه عام في كيفية المحافظة على المياه وتنميتها والقيام بعملية الترشيد المائي وعدم الإسراف في استخدامها على قلتها بالمملكة وإبراز تأثير ذلك على التنمية الشاملة بها.

(١) الأمن المائي في المملكة العربية السعودية، الدوحة، ٢٠٠١م.

مشكلة البحث

الاهتمام بالحديث عن الماء وتوفيره وإيجاد مصادره والحفاظ عليه وترشيد استخدامه يعتبر من الأمور التي تستقطب الدارسين والباحثين في كافة فروع المعرفة ولابد من تضافر كافة الجهود للتخصصات المختلفة لفروع المعرفة كل في مجاله. وسوف يعالج البحث موضوع المياه وأهمية ترشيدها لكافة الاستخدامات في المملكة العربية السعودية وتوضيح خطر الإسراف والهدر بمقدرات المياه المحدودة على المجتمع والجوانب التنموية وإهمال الأمن المائي.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق ما يلي :

أ - التعريف بالموارد المائية عموماً مع الحرص على عدم الإسراف المائي وكيفية المحافظة عليه وتنمية مصادرة وتوعية المواطن بأهمية الترشيد في استخدام الماء.

ب - إبراز أهمية الترشيد المائي للحفاظ عليه خاصة في البيئة الجافة.

ج - إبراز مدى الاحتياج لاستخدام المياه المحلاة للشرب في المدن واستخدام مياه الصرف الصحي المنقاة للزراعة والاستخدامات الأخرى.

د - تحديد حجم الطلب في مقابل المورد المائي المتاح حسب الكثافة السكانية.

هـ- إبراز أهمية دور إقامة السدود في حفظ المياه ومساهمتها في حفظ التوازن المائي الجوفي.

أهمية الدراسة :

تتركز أهمية الدراسة في الآتي :

أ - أنها تحاول إيجاد حل لمشكلة مهمة من مشكلات العصر تتمثل في الحد من الإسراف وطرق الترشيد وكيفية المحافظة على المياه وتنميتها في المملكة العربية السعودية .

ب - أنها تحاول أن توضح الخطوات المفيدة في الترشيد المائي والمحافظة عليه لدى المستفيدين.

ج - أنها تمثل محاولة إظهار أن الترشيد المائي الصحيح يفي بالطلب على احتياج المياه، وإبراز أهمية الأمن المائي باعتباره جزءا من الأمن القومي للملكة العربية السعودية.

منهج الدراسة:

اعتمدت الدراسة أولاً على الزيارات الميدانية المتمثلة في :

أ - الزيارات لبعض المدن والقرى ومراكز توزيع المياه للوقوف على الاحتياجات المائية وملاحظة الإسراف المائي ومعايشة ما يحدث من إهمال ينجم عنه فقد المياه والازدياد في ضخه للمناطق.

ب - الاعتماد على ما صدر من إحصائيات وبيانات من وزارة الزراعة والمياه [قبل الفصل] وفروعها وبعض الإدارات المتخصصة في ذلك.

ولمعرفة الاحتياج المائي والاهتمام بالترشيد لابد من دراسة الظواهر الطبيعية للمملكة على النحو التالي:

أ - موقع المملكة العربية السعودية:

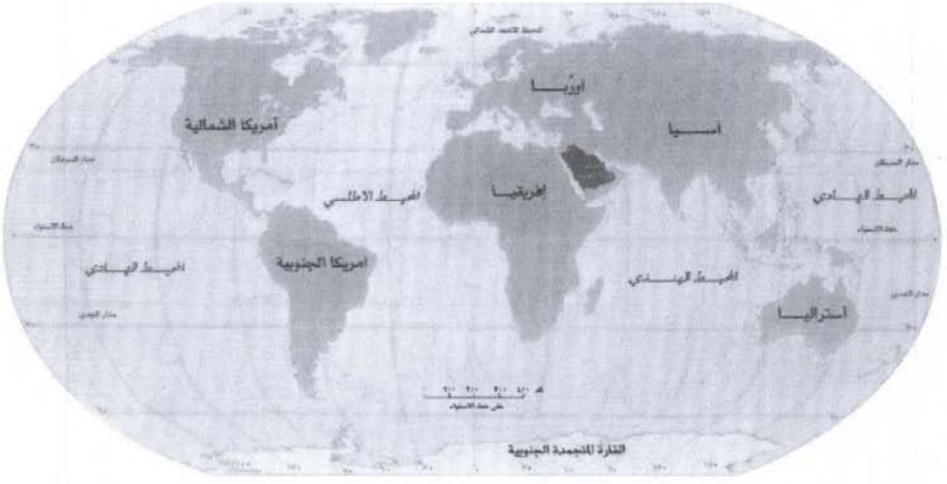
تقع المملكة العربية السعودية في الجنوب الغربي لقارة آسيا الملتحمة مع الكتلة الأفريقية ضمن المنطقة المدارية الحارة التي يمر بها مدار السرطان وهذا الموقع جعل المملكة من البلدان الصحراوية القاحلة، ذات المناخ الصحراوي بالإضافة إلى عدم احتوائها على أنهار دائمة الجريان ولا توجد أحواض أو بحيرات يمكن أن تمدها بالماء وتبلغ مساحتها تقريباً ٢,٢٥٠,٠٠٠كم٢ وهذه المساحة أغلبها منطقة صحراوية. (شكل ١، ٢).

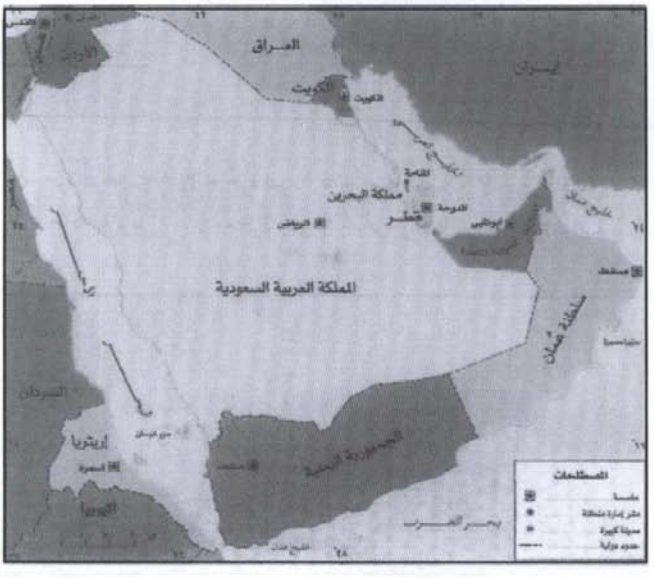
تتميز المملكة بتنوع في التضاريس، فهناك الجبال العالية والسهول والهضاب والمناطق الساحلية، وهذا الاختلاف أوجد تميزاً للمناطق واختلاف بعضها عن البعض الآخر في عناصر المناخ من حيث تفاوت درجات الحرارة والرطوبة والأمطار وغيرها. وكان سبباً في التأثير المباشر وغير المباشر على تنمية موارد المياه والتنمية الزراعية والصناعية التي انعكست آثارها على حياة الإنسان واقتصادياته. (شكل ٣).

ب - المناخ في المملكة العربية السعودية :

تعتبر المملكة بلداً صحراوياً كغيرها من المناطق التي تقع على نفس المدار الشمالي [مدار السرطان]ففي معظم مناطق المملكة تتفاوت درجات الحرارة بين فصلي الشتاء والصيف. إذا تتراوح درجات الحرارة ما بين تحت الصفر بقليل في المناطق المرتفعة في الشتاء [من ديسمبر إلى فبراير]أما في المناطق الداخلية فتصل درجات الحرارة إلى ٤٨ْ في الصيف (من مايو إلى أغسطس)[١] كما أن المملكة محاطة بمسطحين مائيين (الخليج العربي شرقاً والبحر الأحمر غرباً) ولهما تأثير على المناخ السائد مع تأثير المرتفعات الجبلية في كل من جبال السروات (جبال

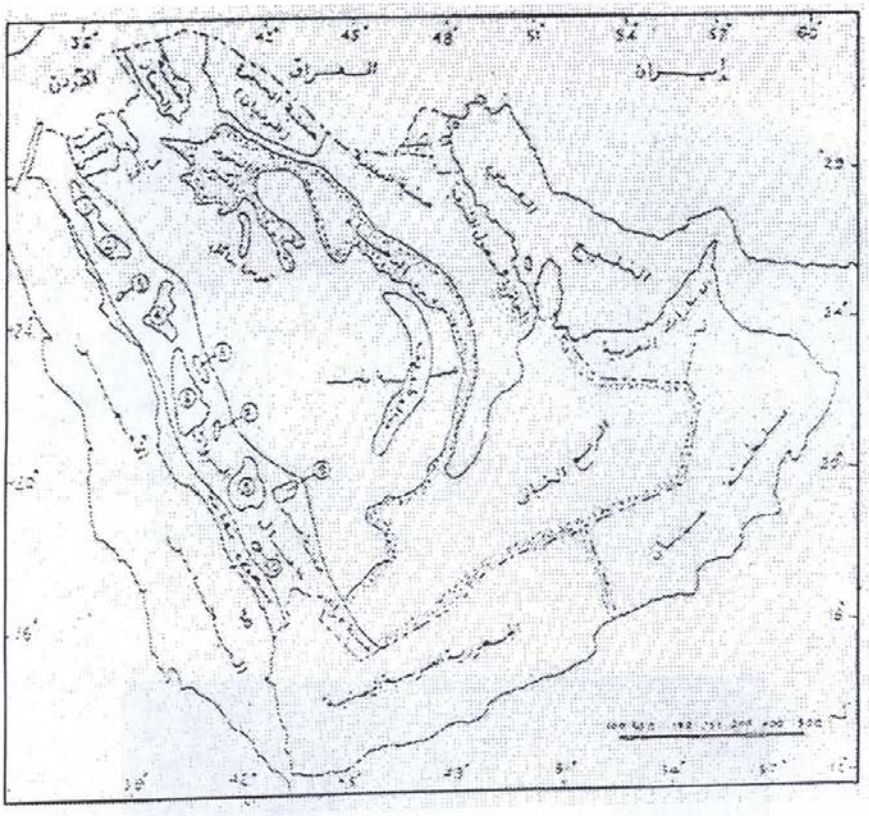
(١) مناخ المملكة العربية السعودية ص ١ - ٥١ د. بدر الدين يوسف ١٤١٣هـ.



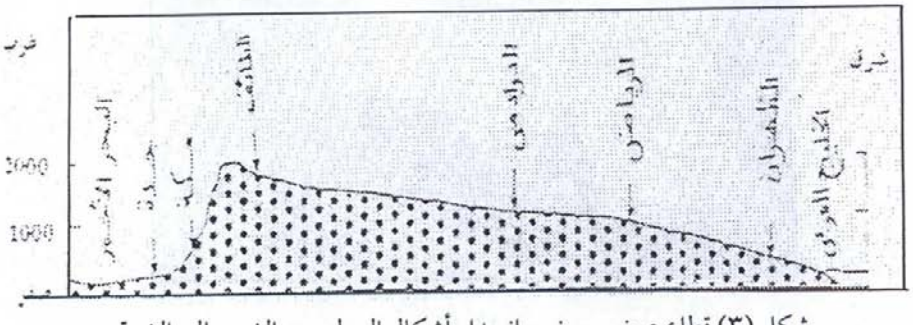


شكل (١)
موقع المملكة العربية السعودية

شكل (٢) مظاهر أشكال السطح في المملكة العربية السعودية

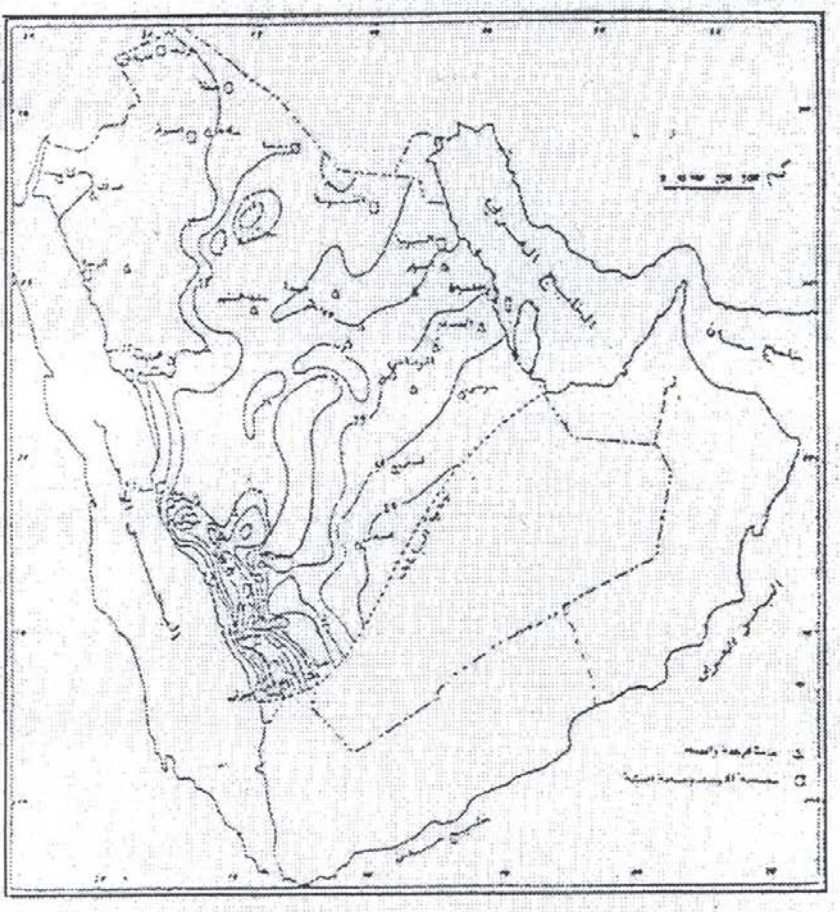


١ – حرة الرحا ٣ – حرة لنير ٥ – حرة كشب ٧ – حرة حضن ٩ – حرة البقوم
٢ – حرة العويرض ٤ – حرة خيبر ٦ – حرة رهط ٨ – حرة نواصف ١٠ – حرة برك



شكل (٣) قطاع عرضي يوضح انحدار أشكال السطح من الغرب إلى الشرق

البحر الأحمر) وجبال طويق في المنطقة الوسطى من البلاد الذي يؤدي إلى التفاوت في سقوط الأمطار وتكرار سقوطها وكثافتها مع وجود تأثيرات لكتل هوائية قادمة من المحيط الهندي وبحر العرب جنوباً في الصيف وأيضاً في الشتاء تتعرض بعض المناطق للكتل الهوائية القادمة من الشمال الغربي (البحر المتوسط)[1] . (شكل ٤).



شكل (٤) خريطة المتوسط السنوي للأمطار

المصدر : (وزارة الزراعة والمياه ، أطلس المناخ ، ١٩٨٨)

(١) بحث السدود وفائدتها للزراعة ١٤١٩هـ الباحث.

يقدر معدل سقوط الأمطار على المملكة حوالي ٩٥مم، مع وجود اختلافات كبيرة في الأماكن المختلفة مع خصوصية للمنطقة الجنوبية الغربية من المملكة بسقوط أمطار عليها تقدر بحوالي ٥٠٠مم في السنة ومع ملاحظة أن معدل سقوط الأمطار على بقية مناطق المملكة تتمثل في المنطقة الشمالية الغربية ما بين "٥٠ - ٧٥مم.[١] في السنة، والمنطقة الشرقية والشمالية الشرقية ما بين ٥٠ - ١٠٠مم سنوياً. أما المنطقة الوسطى فقد يتراوح المعدل ما بين ٧٥ - ١٠٠ مم سنوياً.[٢] (جدول ١).

وعلى العموم يعتبر معدل التبخر المتوسط تقريباً ٣٠٠٠ مم في السنة مع ملاحظة أن هناك مواقع يرتفع بها التبخر عن هذا المعدل وأخرى يقل عنه.

ترتفع الرطوبة النسبية إلى درجة كبيرة، في المناطق الساحلية الشرقية والغربية في فصل الشتاء وتكون الرطوبة تقريباً ٦٥٪ أما في الصيف فتكون تقريباً ٧٥٪.

جدول رقم (١) يبين معدل الأمطار السنوي في بعض مدن المملكة (ملم)

المدينة	الأمطار	المدينة	الأمطار	المدينة	الأمطار	المدينة	الأمطار
رابغ	١٨	الافلاج	٥٩	السفانية	٨٨	القوعية	١٢١
الوجه	٢٣	طريف	٦٠	عرعر	٨٩	الرس	١٢٥
طبرجل	٣٩	الخبر	٦٣	رأس تنورة	٩١	شقراء	١٢٧
تبوك	٤١	العلا	٦٤	البنهائية	٩٤	البجادية	١٣١
سلوى	٤١	الخرج	٦٥	رماح	٩٤	الزلفى	١٣١
حقل	٤٤	ظلم	٦٦	رأس الخفجي	٩٨	بريدة	١٤١
يبرين	٤٤	بحره	٦٧	عنيزة	١٠٠	الدوادمي	١٤٤

(١) تقرير من مصلحة الأرصاد الجوية ٢٠ - ١٤٢١هـ، جده + مناخ المملكة مرجع سابع.
(٢) تقرير البنك الدولي عن السكان ٢٠٠٠م، نيويورك.

تابع جدول رقم (١) يبين معدل الأمطار السنوي في بعض مدن المملكة (ملم)

المدينة	الأمطار	المدينة	الأمطار	المدينة	الأمطار	المدينة	الأمطار
جدة	٤٥	الظهران	٥٧	نفي	١٠٢	القيصومة	١٤٧
المدينة	٤٥	القلبية	٦٨	مسيجيد	١٠٣	تندحة	١٤٨
جيزان	٤٦	الهفوف	٧٠	مهد الذهب	١٠٥	الأرطاوية	١٤٨
تيماء	٤٦	خريص	٧١	الدرعية	١٠٦	السيل الكبير	١٦٨
حرض	٤٨	دومة الجندل	٧٢	حايل	١٠٧	الطائف	٢٠١
البيدة	٤٩	رفحاء	٧٦	مكة	١٠٨	ظهران الجنوب	٢٠١
ينبع	٥٠	القطيف	٧٦	صبيا	١٠٩	أبو عريش	٢١٦
بدر	٥١	القبيق	٧٨	العقيق	١١١	خميس مشيط	٢٢٥
خيبر	٥٤	نجران	٧٩	المجمعة	١١٤	القرعة	٢٥٠
المويلح	٥٥	النقرة	٨٠	حريملا	١١٥	المعلا	٢٥١
سكاكا	٥٧	ضرما	٨٥	سدوس	١١٦	سراة عبيدة	٢٥٣
القريات	٥٧	الرياض	٨٦	حوطة سدير	١١٧	الفظاظة	٢٨٦
بدنة	٥٩	عقلة الصقور	٨٦	النعيرية	١١٨	الأمير	٣٢٩
بلجرشي	٣٦٤	جبل الشفا		اليزيد	٣٠٤	تنمية	٣٠٤
النماص	٥٢٩	السودة	٥٤٠	الباحة	٥٥٢		٥٨٥

* الجدول من إعداد الباحث ومصدر المعلومات ، إدارة تنمية موارد المياه، النشرة الهيدرولوجية رقم ٩٨ لعام ١٩٩٦، ١٩٩٩م.

جدول رقم (٢) احتياجات العالم من المياه عام ٢٠١٠م

نوع الاستخدام	الكمية بالملايين م٣
الزراعي	٩
الشرب والغسيل	٨٠٠
الصناعي	١,٩٠,٠٠٠
استخدامات أخرى	
[ري الحدائق ، غسيل المنازل،	٤٠٠,٠٠٠
رش المباني ، غسيل السيارات]	

* من إعداد الباحث ومصدر المعلومات، تقرير البنك الدولي ٢٠٠٠م نيويورك.

أما في داخل البلاد فإن معدل الرطوبة النسبية تصل تقريباً إلى ١٥٪ في فصل الصيف أما في الشتاء فتصل تقريباً إلى ٥٥٪[١].

مصادر المياه وأنواعها :

يعتبر الماء مصدراً وعنصراً من عناصر الحياة وعصبها وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة، فهو جوهر الحياة فلا حياة إلا بالماء وكما قامت الحضارات السابقة على ضفاف الأودية النهرية، فأيضاً الحضارات الحالية تعتمد على هذه المياه في جميع مجالاتها التنموية ولكن مع ازدياد السكان في العالم وازدياد الطلب على المياه أصبحت المياه نادرة في كثير من المناطق وذلك لأن تعداد السكان العالمي كان قد بلغ تقريباً ٢,٥ مليون نسمة عام ١٩٥٠م وسوف يصبح حوالي ٨,٥ بليون نسمة في عام ٢٠٢٥م[٢] . ولهذا سوف يزداد الطلب على المياه من جميع المصادر .

(١) مرجع سابق.
(٢) تقرير البنك الدولي عن السكان ٢٠٠٠م، نيويورك.

يتراوح معدل استهلاك الفرد للمياه على المستوى العالمي ما بين ٢٠٠ إلى ٥٠٠ لتر في اليوم وهذا المعدل فقط لنسبة ٤٪ من السكان تقريباً، أما البقية التي تمثل أغلبية السكان فيستهلكون فقط ٥٠ لترا في اليوم. وقد ذكر الخبراء في البنك الدولي في تقرير لهم ٢٠٠٠م أن احتياجات العالم من المياه عام ٢٠١٠م ستكون على النحو التالي: [جدول ٢]

ومن المتوقع أنه خلال العقدين القادمين سوف تحدث بعض المشكلات المائية من نقص في كمية ونوعية المياه العذبة المتاحة ومن الطبيعي أن يزداد الطلب على المياه العذبة التي سوف تؤدي إلى نزاعات كبيرة بين المناطق الغنية بالمياه والمناطق الفقيرة بها حيث من المؤكد أن الطلب على المياه سوف يتجاوز المعدلات الحالية. وسيكون ذلك على أشده في الأقاليم الجافة وشبه الجافة التي تعتبر أفقر جهات العالم بالموارد المائية وفي مجالات الإنتاج.

وتعتبر المملكة من ضمن الأقاليم الفقيرة بالمياه وعند دراسة موارد المياه في المملكة لابد من حصر المصادر المائية بها لأن نمو وتطور البلاد مرهون بمدى توافر المياه فيها. فيلاحظ أن الأمطار تعتبر المصدر الرئيس لمعظم موارد المياه وحيث إن هذه الأمطار قليلة السقوط في المملكة مما جعلها فقيرة بالموارد المائية وذلك لأن الاستفادة منها قليلة ولأن قسماً منها يتبخر بسبب شدة الحرارة وذلك بعد سقوط الأمطار مباشرة، والقسم الآخر يجري على شكل سيول تنحدر إلى الشعاب والأودية لمدة محدودة ثم يتسرب جزء منها إلى باطن الأرض والباقي إما أن يفقد بانسيابه إلى البحر أو بواسطة التبخر من ناحية أخرى.

وإذا أريد معرفة مصادر المياه في المملكة فهي على النحو التالي:

- الموارد أو المصادر الطبيعية التي وجدت منذ خلق الله هذه الأرض وهي:

أ - الموارد [المصادر] المياه السطحية.

ب - الموارد [المصادر]المياه الجوفية التي تتمثل في :

١ - المياه الجوفية السطحية.

٢ - المياه الجوفية العميقة.

ج - تحلية مياه البحر. د - مياه الصرف الصحي.

وسوف يقوم الباحث بتقديم ملخص لكل منها على النحو التالي:

أ - الموارد [المصادر] المياه السطحية :

تتكون هذه المياه على سطح الأرض بعد سقوط الأمطار لتكون جريانات سيلية في الأودية والشعاب، بعضها ينتهي بأحواض داخلية ليتغلغل إلى باطن الأرض ليعوض الناقص منها بسبب استخراج المياه من الآبار، أما البعض الآخر من هذه السيول فيصل إلى أحواض ذات تصريف خارجي تصب في البحار ولا يستفاد منها ، لذلك أنشئت السدود على هذه الأودية للمساعدة على رفع مستوى المياه الجوفية السطحية(١) .

ب - المياه الجوفية :

لم يتم التعرف على وجود المياه الجوفية في المملكة العربية السعودية إلا عام ١٩٣٦م(٢) ما عدا ما يتعلق بالعيون التي كانت تظهر تلقائياً وبعض الآبار التي حفرت بالطرق البدائية في رسوبيات قيعان الأودية للمياه الجوفية فلم يتم الاهتمام بهذا النوع من المياه للاستخدام إلا في أثناء عملية التنقيب عن البترول في المنطقة الشرقية للمملكة وذلك من خلال تفجر المياه من هذه الآبار البترولية مما زاد عن احتياج السكان في ذلك الوقت الأمر الذي جعل الفائض منها يتدفق

(١) الأمن المائي للمملكة العربية السعودية ٢٠٠١م، قطر ، الباحث.
(٢) مرجع سابق.

على شكل جداول صغيرة تصل إلى مياه الخليج العربي وكان ذلك عام ١٩٤٠م. فانتقل الاهتمام إلى حفر آبار مياه جديدة في أنحاء المملكة حتى زاد الاعتماد على هذا المورد المائي الجديد في ذلك الوقت، مما جعل الدولة تولى اهتمامها لهذا المورد في الاستفادة منه في الزراعة المحدودة وشجع الدولة على أن تحفر آباراً عميقة عديدة لقصد الاستفادة منها للشرب في المدن والقرى والاستعمالات الزراعية . وتتكون المياه الجوفية من المياه الجوفية السطحية والمياه الجوفية العميقة على النحو التالي:

١ - المياه الجوفية السطحية :

تتكون هذه المياه بعد تسرب جزء من مياه السيول إلى باطن الأرض عبر مسامات في التربة إلى أن تصل إلى أما كن تجمعها فوق طبقة صخرية خازنة تحفظها حتى يحصل عليها الإنسان بطريقة حفر الآبار أو لتظهر في المناطق المنخفضة على شكل عيون، وتختلف كمية المياه الجوفية السطحية من مكان لآخر ومن وقت لآخر تبعاً لاختلاف كمية الأمطار الساقطة وتبعاً لاختلاف القدرة المسامية للصخور على امتصاص الماء واستيعابه، وتختلف القدرة المسامية للصخور باختلاف أنواعها وتركيبها وتتوقف على أنواع الطبقات الحافظة التي تقع تحتها.

٢ - المياه الجوفية العميقة :

توجد في النطاق الشرقي من المملكة العربية السعودية، المنطقة الرسوبية، كميات هائلة من المياه الجوفية العميقة التي تصل إلى أعماق، مئات من الأمتار داخل باطن الأرض في بعض الأحيان وقد تجمعت هذه المياه خلال العصور المطيرة مما أدى إلى تسرب هذه المياه إلى باطن الأرض من خلال المسامات في التربة فحفظت في طبقات رسوبية أفقية أو شبه أفقية وتتميز هذه الطبقات بنسبة عالية من النفاذية، ولهذا تعتبر الصخور الرسوبية أكثر ملاءمة لتخزين المياه من أنواع الصخور الأخرى.

ج - مياه تحلية مياه البحر:

تعتبر مياه التحلية لمياه البحر من المصادر الأساسية في الوقت الحاضر وذلك لسد العجز المائي والوفاء بالاحتياج المائي للسكان خاصة في الاتساع العمراني والتطور الزراعي والزيادة السكانية حتى أصبحت المملكة من أولى الدول تنفيذاً وإنشاء المحطات تحلية مياه البحر حتى وصل الإنتاج إلى حوالي من ٣,٥٠٠,٠٠٠م٣ يومياً [٧٥٠ مليون جالون] (١) ، وإقامة هذه المحطات محاولة لتغطية الاحتياج المائي إسهاما في تلبية الزيادة للطلب على الماء.

د - مياه الصرف الصحي المنقاة :

أدى نقص المياه الطبيعية في المملكة وعدم استطاعتها تلبية الاحتياجات، والطلب المتزايد على المياه لجميع الميادين والأغراض، إلى الاتجاه لتقنية جديدة للمياه والمتمثلة في مياه الصرف الصحي، ويمكن أن يكون مثل هذا المنحى حلاً لو استغلت بشكل جيد ولكن يلاحظ أن حوالي أكثر من ٥٣٠م٣(٢) في السنة يتم تنقيتها ولا يستفاد إلا من حوالي ١٠٠ مليون م٣ سنوياً(٣) أي بنسبة حوالي ٣٥٪ من الطاقة المتاحة والباقي يرمى إما للبحر أو الأودية.

تتراوح الكمية المستخدمة في مياه الصرف الصحي في المملكة ما بين ٦٤٦ مليون م٣ سنوياً عام ١٤١٥هـ - ١٩٩٥م ويعتقد أنها سوف تصل إلى حوالي ١١٣٥ مليون م٣ سنوياً عام ١٤٤٠هـ - ٢٠٢٠م(٤) وهذا يتركز على البلديات والصناعة والزراعة.

---

(١) بحث في تحلية مياه البحر من منظور جغرافي غير منشور للباحث . + المؤسسة العامة لتحلية مياه البحر جده ١٤٢٠هـ

(٢) الاستفادة من مياه الصرف الصحي في الزراعية وغيرها، ٢١ - ١٤٢٢هـ الباحث.

(٣) مرجع سابق.

(٤) مرجع سابق.

أهميـة الترشيد المائي في المملكة العربية السعودية:

من العرض السابق المتحدد في الظواهر الطبيعية التي أفرزت الاحتياج للمياه في الاستخدامات المتنوعة ظهرت وبرزت أهمية الترشيد المائي والمحافظة عليه ومحاولة تنميته حسب الظروف والحد من الإسراف المخل للتوازن بين الطلب والاستخدام. وتشمل الآتي :

أ - مشكلة المياه في المملكة العربية السعودية.

ب - الاهتمام بالترشيد المائي والوسائل المتبعة في ذلك.

ج - آلية تطبيق الترشيد المائي.

يعتبر الترشيد بحد ذاته لأي أمر من الأمور هدفا مطلوبا تحقيقه، ولكن الترشيد لا يعني تقييد الاستهلاك وإنما يعني الاستخدام الأمثل السليم لهذه المياه أو الأمور الأخرى، إذا الترشيد هو عدم هدر ما يزيد عن الحاجة والذي يمكن وقفه وتحقيقه بسهولة تامة وبدون إلحاق الضرر به، وهو منهج عالمي تقوم به كثير من الدول المتحضرة تجاه كثير من الخدمات يأتي في مقدمتها الماء الذي يعتبر ثروة غالية لابد من المحافظة عليها ولابد هنا من توضيح أن وعي الإنسان يجب أن يتسع ليستوعب أن توفير المياه ليس حقاً من حقوقه بل إن الترشيد والاتزان في الاستهلاك المائي يأتي ضمن مسؤولياته المصيرية التي تعتبر جزءاً من أمنه القومي.

أ - مشكلة المياه في المملكة العربية السعودية:

تعتبر مشكلة المياه أمراً مهماً في حياتنا لاعتماد الأنشطة التنموية عليها ولو فهمنا هذه الأهمية فهماً كاملاً وطبقناها تطبيقاً صحيحاً في استخدام المياه لما احتجنا إلى هذه البحوث والمؤتمرات والندوات لأن كل شخص في المجتمع ينبغي أن ينظر إلى المصلحة العامة للجميع وليس إلى المصلحة الخاصة والتي قلبت معها

جميع الموازين وظهرت المشكلات التي أصبحت في حكم الزمن والعصر معقدة يصعب على الإنسان إيجاد الحلول المناسبة لها ، ولهذا ظهرت الحاجة إلى المؤتمرات والندوات وغيرها لوضع أو إيجاد مقترحات لحل هذه المشكلة المائية. علماً أن الحلول أصلاً موجودة وبأيسر الأمور والمفاهيم في الدستور الإسلامي (القرآن الكريم - والسنة المطهرة) ولو نظر إليها بنظرة ثاقبة متفهمة لأصبحت جميع الأمور أفضل مما عليه الآن.

قفزت مشكلة المياه في المملكة العربية السعودية بشكل ملفت للنظر واستفحلت حتى جعلت الدولة ممثلة في المصالح والوزارات ذات الصلة والباحثين في الجامعات وغيرها يركزون جهودهم في وضع حلول لها، وإيجاد الطرق المثلى في تطبيق هذه الحلول بالوسائل الحديثة بالمملكة حتى ينال كل فرد ما يحتاجه من مياه حسب مطالبه الحياتية..

يعتبر الاستنزاف المائي للمصادر المائية المحدودة والإسراف في استخدام المياه في المنازل والمصانع والمزارع خاصة في بلد مثل المملكة سلوكا يؤدي إلى أمور لا تحمد عقباها، من أهمها نضوب المياه من هذه المصادر ومشكلة الحصول عليه، والاستنزاف المائي يعتبر مشكلة كانت وستظل مزمنة لولا المحاولات التي يسعى الإنسان إلى حلها بالترشيد وستظل مسالة توفير الماء في الوقت الحاضر من المسائل الأكثر أهمية وتمثل جزءاً أساسياً في أي تخطيط من مخططات التنمية كما هو حاصل في الخطة (السادسة، والسابعة١٤١٥ - ١٤٢٥هـ) وقد اكتسبت مسألة توفير الماء في الآونة الأخيرة طابعاً دولياً. وهذا يعود إلى ازدياد السكان العالمي الذي يتوقع (حسب إحصائيات الأمم المتحدة ١٩٩٨م) الزيادة إلى أكثر من ست مليارات نسمة، ومع هذه الزيادة السكانية سوف يزداد الطلب على المياه لسد احتياج السكان منه، ومن الملاحظ أن سكان العالم يستهلكون حالياً ما يزيد على مليار م٣ من المياه يومياً وتشكل المياه الجوفية حوالي ٣٠٪ من مجموعة الكمية المستخدمة (نفس التقرير السابق).

ويعتبر سكان الخليج العربي (مجلس التعاون الخليجي) أكثر استهلاكاً للمياه في العالم إذ يستهلك الفرد منهم ما بين ٥٠٠ - ٦٠٠ لتر في اليوم[١] أي بحوالي ١٠٪ من الماء للشرب في حين أنه يهدر أكثر من ٧٠٪ في أغراض النظافة وغيرها. ويبلغ الاستهلاك في المملكة العربية السعودية من المياه السنوي حوالي ١٨,٢ مليار م٣ في السنوات الأخيرة [٢]، وترمي الجهود إلى تخفيض هذا الاستهلاك عند حدود ١٧,٥ مليار م٣ عبر برامج الترشيد التوعوية.

جدول رقم (٣) استخدام المياه في المنازل

نوع الاستخدام	النسبة ٪
صناديق الفرد	٣٧
الاستحمام	٣٣
صنابير المياه	١
غسيل الملابس	١٣
أعمال المطبخ	٦
المجموع	٨٠

* من إعداد الباحث ومصدر المعلومات زيارة ميدانية + إدارة تخطيط المدن في وزارة البلديات والفردية، الرياض ١٤٢٠هـ.

وهذا يعود إلى التطور السريع في جميع الميادين الاجتماعية والاقتصادية وما يواكبه من استنزاف في استخدام الموارد المائية وإسراف من معظم المستهلكين مما أدى إلى غور الينابيع وهبوط مستوى الماء الجوفي ومن الملاحظ أن ما يصل إلى المدينة من الموارد المائية يقدر بحوالي ٨٠٪ للشرب والمساكن وحوالي ٢٠٪ للمصانع وهذا يجعل الاهتمام بالمياه مهم للإنسان والترشيد المائي [جدول٣].

(١) تقرير أمانة مجلس الخليج العربي، ١٤١٩هـ/ ١٩٩٩م، الرياض.
(٢) الأمن المائي في المملكة العربية السعودية ١٤٢٢هـ/ ٢٠٠١م،الدوحة.

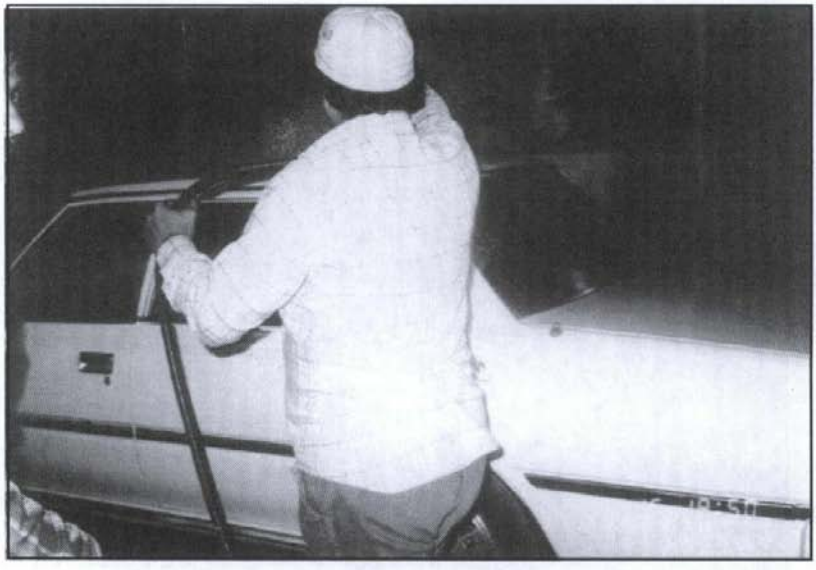
وقد تتفاوت معدلات الاستهلاك بنسب بسيطة من منطقة لأخرى[1].

ولكن يلاحظ أن هناك مشكلة تحدث وهي التسريب المائي التي تتمثل في عدم الاهتمام يتحمل المسؤولية في المحافظة على المياه التي تعتبر واجباً دينياً ووطنياً. ويعتبر هذا العمل هدراً للمياه وضياعها (التي تعتبر ثروة غالية)، وإلحاق الضرر بأمور تنموية أخرى كجريان الماء في الشوارع المرصوفة داخلية كانت أو رئيسية التي بموجبها تكلف أموالاً طائلة لإصلاحها بعد تلفها بجريان المياه، وهذه الأمور تتمثل في استخدام المياه خارج المنازل مثل الحدائق، وتنظيف السيارات وغسل الأحواش ولا شك أنه يستنزف كميات كبيرة من المياه، (شكل ٥،٦،٧). ومن الأمور التي تبين مظاهر الإسراف والاستنزاف المائي النقي المخصص أصلاً للشرب والمنظورة مثل ما يقوم به مقاولو البناء من رش المباني تحت الإنشاء، رش الحائق في أوقات النهار وخاصة في فصل الصيف حيث تزداد معدلات التبخر بشكل كبير، والإهمال في الكشف عن الأماكن التي يوجد بها تسرب مائي ومحاولة تصليحه، عدم منع ما يقوم به الأطفال من الاستخدام المائي بطريقة عشوائية واللعب به، غسيل أواني الطبخ تحت الصنبور مباشرة مما يساعد على فقد كبير من المياه العذبة المعدة للشرب دون التحكم بهذه الأمور.

ويعتمد القطاع الصناعي على موارد المياه المحلاة أو المنقاة من الصرف الصحي، أما المياه الواصلة من مصادر المياه الجوفية فهي لا تستخدم إلا لما يحتاجه العاملون منها، ويكمن الإسراف في تدفق المياه على المرافق الصناعية وما تحتاجه هذه المرافق وخاصة بعد التوسع في إنشائها من الموارد المائية والمتمثلة في التسرب من الشبكة التي تمدها بالمياه وأيضاً إهمال تنقية المياه الصناعية لاستخدامها في المصانع مرة أخرى وإقامة خزانات لحفظ هذه المياه للاستخدام الآخر.

---

(١) دراسة ميدانية لبعض المنازل في المملكة من جهود إدارة تخطيط المدن في وزارة البلديات والقروية، الرياض، ١٤٢٠هـ.



شكل (٥) غسيل السيارات وتنظيفها مباشرة من المياه

شكل (٦) غسيل أحواض المنازل بالمياه

شكل (٧) ري الحدائق بالمياه

وتحتاج الأنشطة الزراعية لكميات كبيرة من المياه الجوفية غير أن هذه المياه الجوفية محدودة ولا تتوافر بمعدلات ثابتة فهي تشهد نضوباً حاداً خلال المواسم التي تقل بها كميات تساقط الأمطار، وكما أنها تتعرض للسحب الاستنزافي بالمضخات الضخمة فضلا عن الإسراف في استخدامه للرى والاعتماد على الأنظمة القديمة للري التي تساعد على الهدر والإسراف هذا إذا علم أن القطاع الزراعي في المملكة يستهلك حوالي ٨٠٪ من مجموعة استهلاك المياه.[١] وإزاء هذا الأمر فلابد أن تكون هناك نظرة جادة للترشيد المائي لتفادي مايلي:

١ - انخفاض مستوى المياه في الطبقات الحاملة له.

٢ - جفاف الآبار بسبب الاستنزاف المائي أو تملحها.

٣ - توقف النشاط الزراعي الذي يعتمد على المياه الجوفية مما يؤدي إلى انتهاء المشاريع الزراعية.

ويعتبر حفر الآبار من الأمور المهمة للوصول إلى المياه الجوفية السطحية بمقدار يتراوح ما بين ٥٠ - ١٥٠ م٢ لأنها قابلة للاستعاضة السريعة، ولكن هناك تجاوزات لمقدار هذه الحفر إذ تصل إلى أكثر من ٩٠٠ م أي إلى الطبقات العميقة الحافظة للمياه الجوفية التي تكونت منذ ملايين السنين (٦٠٠ - ١٠٠ مليون سنة) وهي غير قابلة للاستعاضة السريعة في أغلبها، وتعتبر مخزنا استراتيجيا في تأمين مياه الشرب للعديد من الهجر والقرى والمدن وكذلك للزراعة،هذا الحفر إلى العمق الأكثر يسهم في الاستنزاف المائي من هذه المكامن المائية الجوفية غير المتجددة[٢].

يلاحظ ارتفاع معدل استهلاك المياه الجوفية في المجال الزراعي بشكل كبير

(١) إدارة تنمية الموارد المائية والمحافظة عليها، ١٤١٩هـ/ ١٩٩٩م.
(٢) مرجع سابق.

وذلك للدعم الكبير الذي لقيه هذا المرفق من الحكومة وما صاحب ذلك من انتشار المزارع الكبيرة التي تحتاج لكميات كبيرة من المياه مما تسبب في استنزاف للمخزون الجوفي للمياه غير المتجددة الأمر الذي أخل بالتوازن المائي وساعد على تدني مستوى المياه نوعياً من التكوينات المائية الجوفية، وقد زاد هذا الاستهلاك من المياه من ٢٠٠٠ مليون م٣ عام ١٤٠٠هـ إلى ١٤,٥٨٠ مليون م٣ ١٤١٠هـ وأيضاً إلى ١٦,٥٠٠ مليون م٣ عام ١٤١٦هـ[١]. في حين أن مجمل الاستهلاك من المياه للزراعة حوالي ٢٣٣ مليار م٣[٢].

وهذا يعود إلى تنامي التوسع وتنمية الزراعة مما أدى إلى هبوط في المناطق ذات التنمية الزراعية الكثيفة. وللحد من الاستنزاف المائي والمحافظة على المياه وخاصة مستوى المياه الجوفية غير المتجددة لابد من اتخاذ إجراءات حادة للترشيد المائي بتخفيض زراعة القمح بكميات للاكتفاء الذاتي وزراعته في المناطق الصالحة له وكذلك بالنسبة للشعير مع إيقاف مشاريع الأعلاف التي لم تنفذ والتي سوف تستهلك كميات كبيرة من المياه. مع البحث عن مصادر مياه بديلة تستخدم للري وكمساعدة للمياه الجوفية. إيقاف توزيع الأراضي للزراعة كحقول كبيرة إلا بعد تقسيمها قطعا صغيرة يقام عليها عدة مشاريع زراعية مختلفة وغير مهدرة للمياه وبمحاصيل لا تستخدم فيها كميات كبيرة للمياه[٣].

مع أهمية توعية المزارعين بكيفية الترشيد وأهميته والعمل على تطبيقه بالقيام بزيارات مفاجئة للمزارع وإبراز أهمية استخدام مياه الصرف الصحي المعالج ثلاثياً في الري. كما أن الهدف من ذلك هو إرشاد المزارعين إلى القيام بالزراعة النموذجية الصحيحة حتى لا يستهلكوا كميات أكبر من الاحتياج الحقيقي لمزارعهم.

---

(١) إدارة وتنمية الموارد المائية الرياض ١٤١٨هـ.
(٢) الأمن المائي في المملكة العربية السعودية، ١٤٢١ هـ - ١٤٢٢هـ.
(٣) مرجع سابق.

وإذا أخذ في الاعتبار التكاليف الباهظة لإنشاء وتشغيل مرافق المياه لأدرك الجميع عظم المسؤولية الملقاة عليهم كمستهلكين في تحديد السلوك المطلوب عند استخدام هذه الثروة الغالية واتباع أفضل الأساليب لتطبيق الترشيد، ولابد هنا من المطالبة المستمرة بترشيد استهلاك الماء بشكل كبير ولا يفترض أن رخص تكلفة المياه دافع لتبذيرها وإهدارها وعدم الاهتمام بها من قبل المستهلكين.

تعتبر تنمية المياه واستمرارها مطلباً مهماً لاستمرار الجوانب التطويرية، والتنموية في المملكة لارتباطه بالخطط التنموية الدائمة والمتواصلة التي تلبي الاحتياجات في الحاضر دون إهمال الاهتمام بالمستقبل والترشيد مهم إذا علم أن حوالي ٤٥٪ من المياه تذهب للمساكن والمباني في مقابل ٦٪ تتجه إلى القطاع الصناعي، هذه الحقيقة تؤكد أهمية دور المخطط المعماري والمهندس فهؤلاء لهم مساحة كبيرة من التأثير فيما يستهلك من المياه والمنتظر أن يأتي دورهم في عملية الترشيد بما يوازي ما لهم من التأثير، البناء العشوائي في مخططات أو مواقع لم تصلها شبكات المياه العامة هو في الحقيقة تشجيع لمن يسكن هناك على حفر آبار مياه لسد احتياجاته المائية ، ووجود البئر في المسكن يجعل من استهلاك المياه أقل تحفظاً وترشيداً وهذا لا يخدم العملية الترشيدية مع اعتبارات تعتبر المياه الجوفية أهم المصادر المائية في المملكة، والعشوائية في حفر الآبار لها مخاطر على مستقبل هذا المصدر، مع ظهور مؤشرات تشير إلى أن مستويات المياه الجوفية في كثير من المناطق في المملكة بدأت في الانخفاض سنوياً.

وبإلقاء نظرة على أغلب المساكن في المملكة يلاحظ أنها مسترسلة المساحة والبيت الكبير تستلزمه حديقة كبيرة مع ما تطلبه في هذه الأجواء الحارة من مياه كثيرة لاستخدامها وهذا يفرض المزيد من حفر الآبار، ولعدم توافر خدمة مائية خاصة للزراعة في شبكات المياه العامة ازداد الهدر والإسراف دون تقيد مع ملاحظة أن هناك جوانب فنية في تصميم وهندسة المنازل والمساكن من الضروري

الاهتمام بها منها استخدام خزانات المياه في السطوح وربطها في كثير من الأحيان بشبكة من الأنابيب معرضة لأشعة الشمس وحرارة الجو مما يجعل جزءاً كبيراً من المياه التي تصل إليها لا تستخدم للاضطرار إلى هدر هذه المياه انتظاراً لما هو أبرد [شكل ٨]. وتأتي هنا مسؤولية أنظمة البناء والمصمم والمهندس بطرح وتصميم أنظمة مياه تتجاوز هذه المشكلة بما يناسب ظروف البلاد الطبيعية والمناخية، ويلاحظ أن النسبة الكبرى من المياه المستخدمة في المباني السكنية والتجارية قد تصل إلى حوالي ٧٠٪ تذهب للاستخدامات المنزلية، وهذا يعني أنه توجد إمكانية كبيرة لتدوير هذه النسبة من المياه لإعادة استخدامها في نفس النشاط وفي مجالات أخرى، ونظام الدارات المتعددة المستخدمة في تصميم المباني في كثير من الدول نموذج جيد لنظام عمراني يمكن الاستفادة منه في هذا المجال.

شكل (٨) إقامة الخزانات في أعلى المنازل وشبكة الأنابيب معرضة للشمس

ب - الاهتمام بالترشيد المائي والوسائل المتبعة في ذلك:

يعتبر الترشيد المائي في الوقت الحاضر مهماً لجميع بلدان العالم خاصة في الأقاليم الجافة وشبه الجافة والزيادة في عدد السكان العالمي الذي بدوره أسهم في ازدياد الطلب على المياه لجميع الميادين للاستفادة منه. [الزراعية، والصناعية، والسكانية]،ولهذا قامت المصالح الحكومية كوزارة الزراعة والمياه بإقامة السدود التي وصلت تقريباً إلى ٢٠٠ سد على الأودية الكبرى ما بين سدود ترابية وخرسانية أو ركامية أو جوفية[١]، التي كان من أهم أهدافها خزن الماء خلف السد لاستعماله إما للري الزراعي وأيضاً للتسريب الباطني لارتفاع مستوى المياه الجوفية السطحية(المتجددة) والتي تستخدم للزراعة التقليدية والاستهلاك المنزلي في القرى والهجر.

وساهمت المؤسسة العامة لتحلية مياه البحر التي قامت بإنشاء محطات لتحلية المياه المالحة وتوصيلها إلى المدن الساحلية والداخلية[٢]، التي وصل عددها حوالي ٢٧ محطة مقامة على الساحلين للملكة [الخليج العربي والبحر الأحمر]، وذلك بتوفير المياه التي تحتاجها لكافة القطاعات بمقدار حوالي ٧٩٥ بليون متر مكعب من المياه المحلاة [٣] بحيث أصبحت المملكة معتمدة على هذا المصدر المائي بواقع ٤٧٪ من جملة مصادر المياه لديها، وكانت طاقة محطات التحلية عام ١٩٩٠م ما يعادل تقريباً ٩٥٠ مليون م٣ زادت عام ٢٠٠٠م إلى حوالي ١٢٨٩ مليون م٣[٤]. (شكل ٩) .

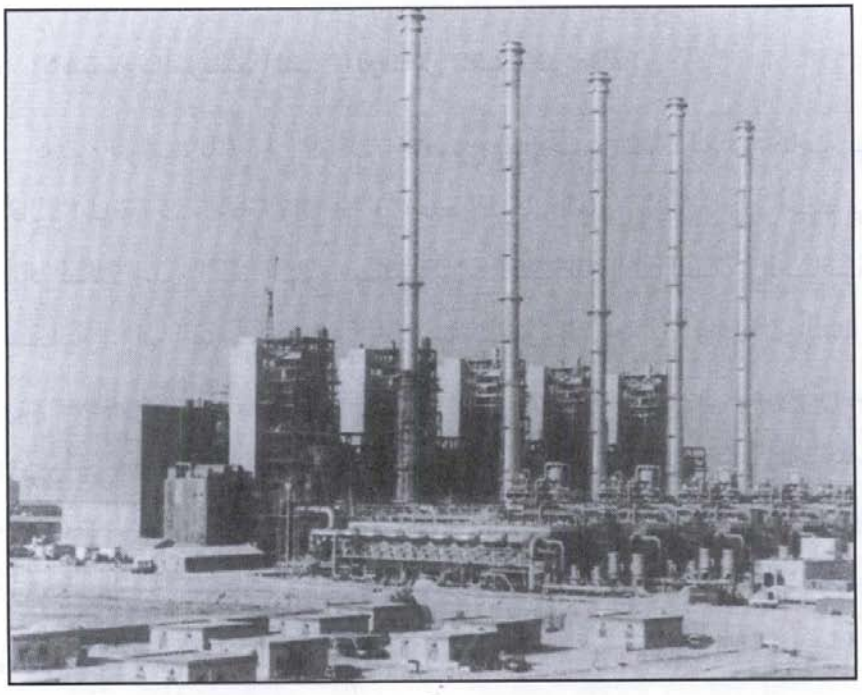
---

(١) أهمية السدود للزراعة، الباحث .

(٢) تحلية مياه البحر، بحث غير منشور للباحث + المؤسسة العامة لتحلية مياه البحر جده ، ١٤٢٠هـ.

(٣) مرجع سابق.

(٤) مرجع سابق.



شكل (٩) منظر عام لمحطة تحلية مياه البحر

يشير الميزان المائي الوطني في المملكة العربية السعودية إلى أن حجم المياه السطحية والجوفية القابلة للتجديد يصل تقريباً إلى ٢٠٠٠ مليون م٣ سنوياً أي ما يعادل حوالي ٨ , ١٣٪ من إجمالي الطلب على المياه في المملكة. بينما يبلغ حجم المياه الجوفية غير المتجددة ٨٣٨ مليون م٣ في العام[١] أي ما يعادل حوالي ٥ , ٨١٪ من إجمالي الطلب على المياه فيها. أما محطات التحلية المقامة فإنها لا توفر إلا ٧١٤ مليون م٣ سنوياً[٢] ما يعادل حوالي ٩ , ٣٪ من إجمالي الطلب على المياه. أما محطات التنقية لمياه الصرف الصحي فإنها توفر حوالي ١٥٠ مليون م٣[٣] [لكونها أولية]أي ما يعادل حوالي ٨ , ٠٪ من جملة الطلب على المياه في المملكة. ولهذا فإن نصيب الفرد من المياه المتجددة الموجودة في المملكة لا يتعدى ١٣٩م٣ في السنة.

(١) مرجع سابق.

(٢) مرجع إدارة الموارد المائية والمحافظة عليها، الرياض، ١٤٢١هـ.

(٣) الصرف الصحي للزراعة وغيرها، الباحث.

وهذا إذا أخذنا في الاعتبار معدل النمو السكاني في المملكة الذي بلغ في التوسط خلال الفترة ما بين ١٩٩١ - ١٩٩٧م إلى حوالي ٦ , ٢٪ والذي يعتبر من المعدلات العالية بالمقارنة مع اتجاهات النمو السكاني العالمي. وكذلك معدلات النمو الاقتصادي التي حققت خلال الفترة المذكورة متوسط في مستوى قدرة ٢ , ١٪ فإنه يتبين مدى الحاجة إلى ترشيد المياه في الاستخدام التي تعتبر في ظل الشح للموارد المائية في المملكة [خاصة] إذ أن استهلاك الفرد للمياه لا يزال مرتفعاً أكثر من المعدل العام بـ ٤٠٠ لتر في اليوم، وهذا يعود إلى دعم الحكومة للمياه وارتفاع مستوى المعيشة والتحضر، التشجير واتساع المساحة الخضراء، وكذلك يعود إلى انخفاض التعرفة على المياه التي لا تتعدى الـ ٢ , ٠ ريال سعودي[١] للمتر المكعب الواحد، وتعتبر نسبة ضئيلة للغاية ولا تشجع بدورها على الاقتصاد في استخدام المياه ، فلابد إعادة النظر على مشكلة الاستنزاف المائي بجدية أكثر وبحذر شديد، حيث أن الاستنزاف سوف يكون أحد المسائل الحيوية المهمة خلال هذا القرن وبالتحديد في نصفه الأول.

يعتبر الترشيد المائي من المتطلبات الأساسية للتنمية والمحافظة على المياه وهذا يعود -بعد التطرق إلى ازدياد الطلب على المياه للاستخدام في جميع المجالات- ويعتمد على تقليل التكلفة من استخراج المياه أو إنتاجها من باطن الأرض (مياه جوفية) أو من محطات التحلية كناحية اقتصادية وأيضاً أن الترشيد مطلب مهم حيث يعتبر بديلا استراتيجيا في زمن شح أو ندره المياه خاصة إذا ربط ذلك بموقع المملكة الذي يتحتم على سكانها الترشيد المائي بشكل ملزم ولأنه مهم للمحافظة على التوازن المائي من حيث العرض والطلب، وأيضاً حماية هذه الموارد من الهدر والاستنزاف، وإلى خفض كمية المياه المستهلكة التي على ضوئها تنخفض قيمة الفواتير المائية على المستهلكين في المنازل - المصانع وغيرها (جدول ٤،٥).

---

(١) تقرير مصلحة المياه والصرف الصحي، جدة.

جدول (٤)

استنزاف المياه في المملكة العربية السعودية

العام	الاستهلاك المتصاعد مليار م٣
١٣٩٠هـ - ١٩٨٠م	٨,٦
١٤٠٤هـ - ١٩٨٤م	١٠,٩
١٤٠٨هـ - ١٩٨٨م	١٥,٨
١٤١٢هـ - ١٩٩٢م	٢١,٥
١٤١٤هـ - ١٩٩٤م	٢٢,٥
١٤١٩هـ - ١٩٩٩م	٢٥,٢

خطة التنمية السادسة ، بتصرف من الباحث.

جدول (٥)

يمثل تناقص المياه من المصادر الطبيعية

العام	الاستهلاك المتصاعد مليار م٣
١٤٠٠هـ - ١٩٨٠م	٤٩١
١٤٠٤هـ - ١٩٨٤م	٤٥٦
١٤٠٨هـ - ١٩٨٨م	٤٠٢
١٤١٢هـ - ١٩٩٢م	٣٢٤
١٤١٤هـ - ١٩٩٤م	٢٧٩
١٤١٩هـ - ١٩٩٩م	٢٢٥

خطة التنمية السادسة ، بتصرف من الباحث.

فمن الجدولين ٢ و٣ يستخلص أن الاستنزاف المائي مازال في تصاعد إذ بلغ حوالي أكثر من ٢٥,٢ مليار م٣ وأن المياه من المصادر الطبيعية في تناقص متزايد أيضاً إذ بلغ حوالي ٢٢٥ مليار م٣ فمن هذا يلاحظ أن هناك عجزاً مائياً من الموارد الطبيعية لو استمرت على هذا المنوال سوف نصل إلى دوامة التخبط في إيجاد حلول لهذه المشكلة. وهذا يعود إلى أن الاستخدام الزراعي للمياه مازال هو الغالب يستغل حوالي ٩٠,١٪ من كمية المياه، في حين أن استخدام البلدية للمياه الواصلة للمنازل وغيرها تستغل حوالي ٧,٥٪ والمجال الصناعي يستغل حوالي ٢,٤٪ أي أن الأغراض البلدية والصناعية مازال استخدام المياه فيها متدن.

وهذا يعطي التشدد والحرص بكل قوة وصرامة على الترشيد المائي، هذا مع ملاحظة أن الكمية المستخدمة من المصادر المائية بأجمعها (مصادر طبيعية متجددة وغير متجددة، مياه الصرف الصحي، وتحلية مياه البحر) قد بلغت حوالي ٥٧٥٢ مليار م٣ سنوياً، وأن مجموع ما يستهلك من هذه المياه بلغت حوالي ٢٠٧٨٢ مليارم٣ سنوياً، يظهر ذلك أن هناك عجزاً في الموارد المائية يقدر بحوالي ١٥٠٢٧ مليار م٣ سنويا[١] . (الأمن المائي في المملكة العربية السعودية -الباحث ، ١٤٢٠هـ).

يعود الإسراف في استخدام المياه لجميع الأغراض إلى قلة تكلفة الفواتير المائية على المستهلكين التي تتراوح ما بين ٠,١ إلى ٦ ريالات حسب شرائح الاستهلاك[٢] [جدول ٦].

وهكذا دليل على أن الدولة تدعم هذا القطاع بشكل كبير، ولابد هنا من

(١) الأمن المائي في المملكة العربية السعودية . الدوحة ١٤٢٠هـ.
(٢) التقرير الإحصائي السنوي وزارة المالية والاقتصاد الوطني . الرياض ١٤٢٠هـ.

تضافر الجهود في عملية الترشيد في استهلاك المياه، مع العلم أن استهلاك الفرد من المياه في المملكة هو الأعلى عالمياً.

جدول (٦)

قيمة فواتير المياه حسب شرائح الاستهلاك

توزيع الشرائح حسب الاستهلاك	تكلفة الاستهلاك بالريال
من ١ إلى ٥٠	٠,١
من ٥١ إلى ١٠٠	٠,١٥
من ١٠١ إلى ٢٠٠	٢,٠٠
من ٢٠١ إلى ٣٠٠	٤,٠٠
أكثر من ٣٠٠	٦,٠٠

* من عمل الباحث ومصدر المعلومات التقرير الإحصائي السنوي لوزارة المالية والاقتصاد الوطني ١٤٢٠هـ.

وتعتبر المحافظة على المياه من أولويات الترشيد وذلك في سبيل تأمين المياه النقية الصالحة لشرب المواطنين. ومن مظاهر هذه المحافظة إصلاح الأعطال التي تحدث في تمديدات شبكات المياه الداخلية أولاً فأولا، لأن إهمالها بدون إصلاح يؤدي إلى تسربات المياه وضياعها هدراً، وتلوثها فضلاً عن ما تسببه من الأضرار بالمباني. مثل إصلاح العوامات الخاصة بالخزانات الأرضية والعلوية بالمنازل والتأكد على أنها تعمل بانتظام لإيقاف أي تدفق للمياه من الخزان بعد امتلائه إذ يعتبر الاهتمام بوقف التسرب المائي من الشبكات الخارجية والاتصال بمكاتب إدارة الشبكة الفرعية للتبليغ عن أي تسربات مائية من خطوط الشبكة لمعالجة وضعها بسرعة من أولويات المحافظة على المياه. بالإضافة إلى القيام بأعمال التفتيش الدوري لضمان سلامة الشبكة، واستمرار حضور مراقبي المياه على مدار الساعة واليوم وهكذا خاصة في الشوارع الداخلية والرئيسية.

نماذج من ترشيد المياه ببعض مدن المملكة :

إبراز وعرض لبعض النماذج من مناطق مختلفة في المملكة تمثل الأهمية القصوى للترشيد المائي والوسائل المتبعة في الحد من الإسراف على النحو التالي:

١- الأحســـاء :

تعتبر إحدى محافظات المنطقة الشرقية وهي أكبر واحة زراعيه في المملكة العربية السعودية يكثر بها النخيل، وقد قدرت كمية المياه التي تحتاجها من كافة المصادر. حيث يصل هذه المحافظة من حقل ريسنه بطريق حرض وكذلك من الآبار المحلية في كل من الهفوف والمبرز والعمران والعيون تقدر كمية من المياه بحوالي ١٦٤٠٠٠م٣ يوميا[١] ومع الاستفادة من مياه الصرف الصحي المنقاة لترشيد المياه وخاصة لري الحدائق في الشوارع والمنازل على السواء وبعض المزارع والاستخدامات التي لا تدخل في الاستخدام الآدمي المباشر (الشرب والأكل) وهذه تقتصر على الاستعمالات كغسيل السيارات والمنازل ودورات المياه العامة والخاصة وغيرها. وأيضاً تستخدم المياه الناتجة من محطة المعالجة الثلاثية بمقدار حوالي ٧٠٠٠٠م٣ يومياً[٢] وزيادة المياه المعادة من الاستخدام الزراعي عن طريق هيئة الري والصرف الصحي والذي يساعد في الحفاظ على مخزون المياه الجوفية.

ويعتبر مشروع الري والصرف بالأحساء أحد المشاريع الزراعية الهندسية في المملكة الذي تم إنشاؤه عام ١٣٨٧هـ - ١٩٦٨م وبدأ العمل به مع بداية عام ١٣٩٢هـ - ١٩٧٢م. الهدف منه توفير أسس التنمية الزراعية الحديثة بمنطقة الأحساء، وهذا بالاستفادة من مياه أهم العيون الطبيعية دون هدر أو استنزاف مع

(١) إدارة مصلحة المياه والصرف الصحي بالإحساء، ١٩٩٩م.
(٢) مصدر سابق.

إنشاء شبكة من قنوات الري الخرسانية بأحجام مختلفة طولها الإجمالي حوالي ١٥٠٠كم[١] تنقل المياه من واقع العيون إلى المزارع كما أنشئت ثلاثة خزانات تتسع لحوالي ٤٠ ألف م٣[٢] من المياه لري المزارع المرتفعة في المنطقة ويتم ذلك بواسطة أجهزة الهيئة لتوزيع المياه على المزارعين وفق تقنين علمي مدروس يفي باحتياج الزراعة المروية ومساحتها (شكل ١٠).

يهدف مشروع إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي لأغراض الري لدعم مصادر المياه واستغلال جميع الموارد المائية المتاحة وترشيد استخدامها لهذا أنشئ المشروع ليكون رافداً جديداً لمصادر مياه الري التي تتطلبها التنمية الزراعية في المنطقة، وقد بلغت كمية المياه التي وفرها المشروع في بداية تشغيله حوالي ٦٠ ألف م٣ يومياً لتصل بالتدرج إلى ٨٠ ألف م٣ يومياً وإلى ١٠٠ ألف م٣ يومياً في نهاية عام ٢٠٠١م[٣] يتم ضخها من محطة ضخ مجهزة بخزان استقبال للمياه من مصرف رئيسي عبر خط أنابيب بطول ١٧,٥ كم وقطره ١٠٠٠ مم[٤] يصب في النهاية داخل قناة الري الرئيسية لتخلط مع مياه الري المنتجة من العيون والآبار وتصل إلى المزارع بدرجة ملوحة مناسبة للمزروعات القائمة، ويعطي هذا المشروع إضافة جديدة للمصادر الحالية لمشروع الري والصرف بحدود ٣٠٪ تقريباً من إجمالي المياه المتاحة.

٢- منطقة القصيم :

تعد منطقة القصيم من المناطق التي تتوافر بها المياه الجوفية المخزونة في باطن الأرض مما أسهم بشكل كبير وفعال في التطور الزراعي السريع والقوى الذي

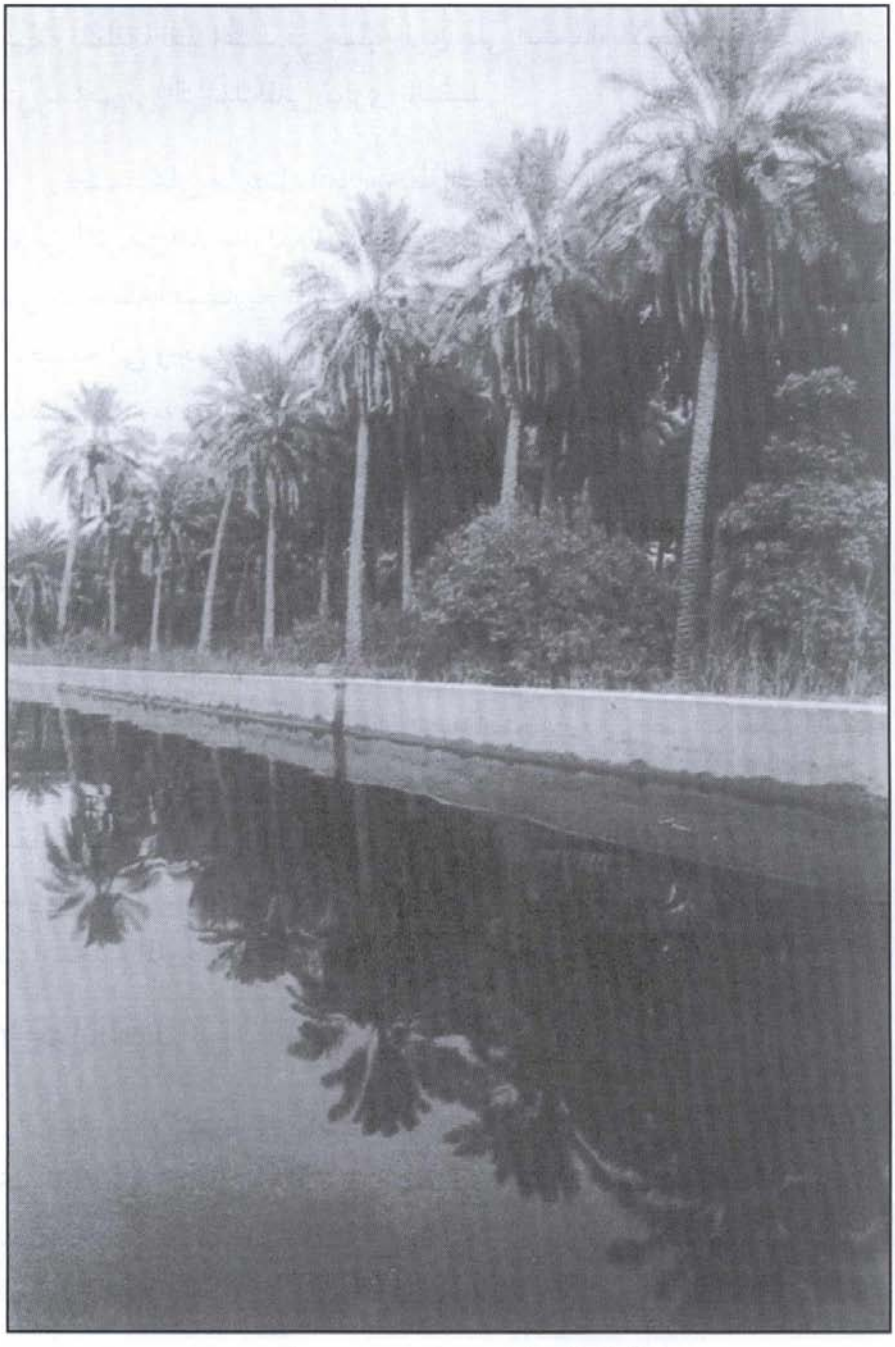
---

(١) مصدر سابق.

(٢) مصدر سابق.

(٣) هيئة الري والصرف بالإحساء، ١٩٩٨م.

(٤) مصدر سابق.



شكل (١٠) منظر لمشروع الري والصرف بالأحساء

تشهده المنطقة، فقد اعتمد في عملية الري على استخدام الأجهزة والتقنية الحديثة التي تساهم في الترشيد المائي كالري بالتنقيط.

وتعتمد على ما يصلها من محطة التنقية الخاصة بالمياه التي بلغ إنتاجها حوالي أكثر من ٤٥ مليون م٣ يومياً[١] علماً بأن البقية في التوصيل للمياه تعتمد على ما تحمله الصهاريج المائية بواسطة مصلحة مياه الصرف الصحي بالمنطقة بالإضافة إلى وجود حوالي ٨٧ مشروع مياه موزعة على المحافظات والقرى بالمنطقة تقوم به وزارة الزراعة والمياه بواسطة الصهاريج لأكثر من ٤٠٤ قرية وهجرة كما أن الوزارة تقوم بحفر الآبار العميقة وإنشاء محطات التنقية المائية وتشغيلها وتأمين المياه للمناطق المختلفة. كما أن مياه الصرف الصحي المنقاة تستخدم لري بعض المزارع والحدائق وهذا له مردود إيجابي في إقلال الاعتماد على المياه العذبة وتخفيف العبء عنها.

كما يلاحظ أن الاستهلاك المائي يزيد استخدامه في الصيف بعكس الشتاء وهذا يتطلب الترشيد في استهلاك الماء مما جعل مديرية الزراعة والمياه في القصيم تقفل المياه على بعض المتسببين في الإسراف والتسرب المائي. كما تقوم هذه المديرية بتوعية المواطنين والمقيمين للحد من الإسراف المائي والتشدد على الترشيد في استخدام الماء عن طريق الإعلام بجميع وسائله.

٣- محافظة الدلم :

لقد تم الانتهاء من مشروع مياه الدلم الذي تضمن الإمدادات وإنشاء خزانين مائيين ارضي وعلوي ومحطة ضخ وتركيب ثلاث مجموعات من المضخات الرئيسية لضخ المياه إلى المحافظة ، وهناك أمور تعكس الرغبة في الترشيد المائي وعدم الإسراف سواء أكان في المدن أم القرى أم غيرهما، فالحد من

(١) تقرير من مديرية الزراعة والمياه بالقصيم ، ١٩٩٩م.

زراعة الأشجار غير المثمرة والمفيدة والاقتصار على الأشجار التي لا تحتاج لكميات مياه كثيرة مع الاستفادة من مياه الصرف الصحي المعالج في ري الحدائق والمنتزهات والمزارع على نطاق واسع، والحد من زراعة الأعلاف التي تحتاج كميات كبيرة من المياه، كذلك عدم إعطاء أصحاب المزارع الكبيرة تراخيص لتوزيعها إلى حيازات (قطع صغيرة جداً). توعية المزارعين بعدم استخدام الطرق غير المنظمة في الري وتحويلها إلى الطرق الحديثة مع وضع غرامات تتراوح ما بين ١٠٠ - ٥٠٠ ريال على كل من يتسبب في الإسراف، مع وضع عدادات في مغاسل السيارات للتقليل -مع الاستخدام- من استهلاك هذه المياه.

٤- منطقة تبوك :

تحظى منطقة تبوك بنصيب وافر من اهتمام الحكومة متمثلة بوزارة الزراعة والمياه وذلك باحتوائها ثروة مائية مما ساعد على إنشاء مشاريع مائية تخدم تنمية الموارد المائية وأيضاً في تأمين المياه الصالحة للشرب والزراعة. وهذا يعطي دلالة على توافر المياه الجوفية المختزنة في باطن الأرض، مما أسهم وبشكل فعال في التطور الزراعي السريع والقوي الذي تشهده المنطقة والذي يقوم به فرع الوزارة في المنطقة المتمثل في إقامة مشاريع للمياه في المدن والقرى والهجر مع توقيع عقود لسقيا القرى والهجر بواسطة الصهاريج حيث بلغ عدد القرى التي تستفيد من هذه المشاريع أكثر من ٧٥ قرية وهجرة في عام ١٤١٦هـ كما يوجد في المنطقة مشاريع لتحلية مياه البحر وتوفر هذه المحطات المياه العذبة لسكان هذه المحافظات وأمام هذه الجهود الكبيرة لابد من تضافر الجهود لتفعيل الترشيد المائي في المنطقة حفاظاً على الثروة المائية التي كلفت الدولة أموالاً طائلة في سبيل توفيرها متمثلة بحفر الآبار الأنبوبية العميقة أو إنشاء السدود وإقامة محطات تحلية مياه البحر على شواطئ المملكة، فقد قامت بلدية المنطقة بتفعيل عملية ترشيد المياه وذلك باستعمال شبكة للري بالتنقيط في مختلف الشوارع والميادين.

بالإضافة إلى قيام هذه المصلحة بالتفتيش الدوري على الشبكات المائية الموصلة للمنازل وإصلاح المتسبب للتسريب لتحاشي تسرب المياه وهدرها حتى لا تكون هناك مشكلة بيئية خطرة حيث أن المياه الراكدة تؤدي إلى تكاثر الحشرات وتوطن الأمراض والأوبئة . لذا فإن البلدية تقوم بمتابعة مصادر المياه ومحاولة تلافي المشكلات للتسرب المائي وتعمل على معالجتها وإذا تكررت المخالفات يتم تطبيق العقوبات النظامية تجاهها. وهذا كله ضروري للمحافظة على الماء لخدمة الجيل الحاضر والأجيال القادمة.

٥- منطقة مكة المكرمة :

يعتبر إمداد المياه إلى مكة من الأمور المهمة حيث يتركز الاهتمام عليها لكونها مدينة روحية مقدسة في نفوس المسلمين وخاصة وهي تستقبل مئات الآلاف منهم سنوياً للحج أو العمرة أو للزيارة، وقد اهتمت الحكومة بعملية توصيل المياه إليها من المصادر المائية الطبيعية وكذلك المياه أيام المواسم (الحج - العمرة) لأنها تضاعف هذه الكمية لمواجهة الضغط عليها وحيث توفر المصلحة لمدينة مكة المكرمة يومياً ١٢٣ ألف م٣ من مياه التحلية و ٢٤ ألف م٣ من المصادر الطبيعية أي ما يوازي ١٤٧ ألف م٣ يومياً في شبكات المياه بمكة المكرمة و ١٢ ألف م٣ يومياً بدورات الحرم الشريف، بينما تسعى الدولة لتوفير المياه لتصل إلى كل منزل.

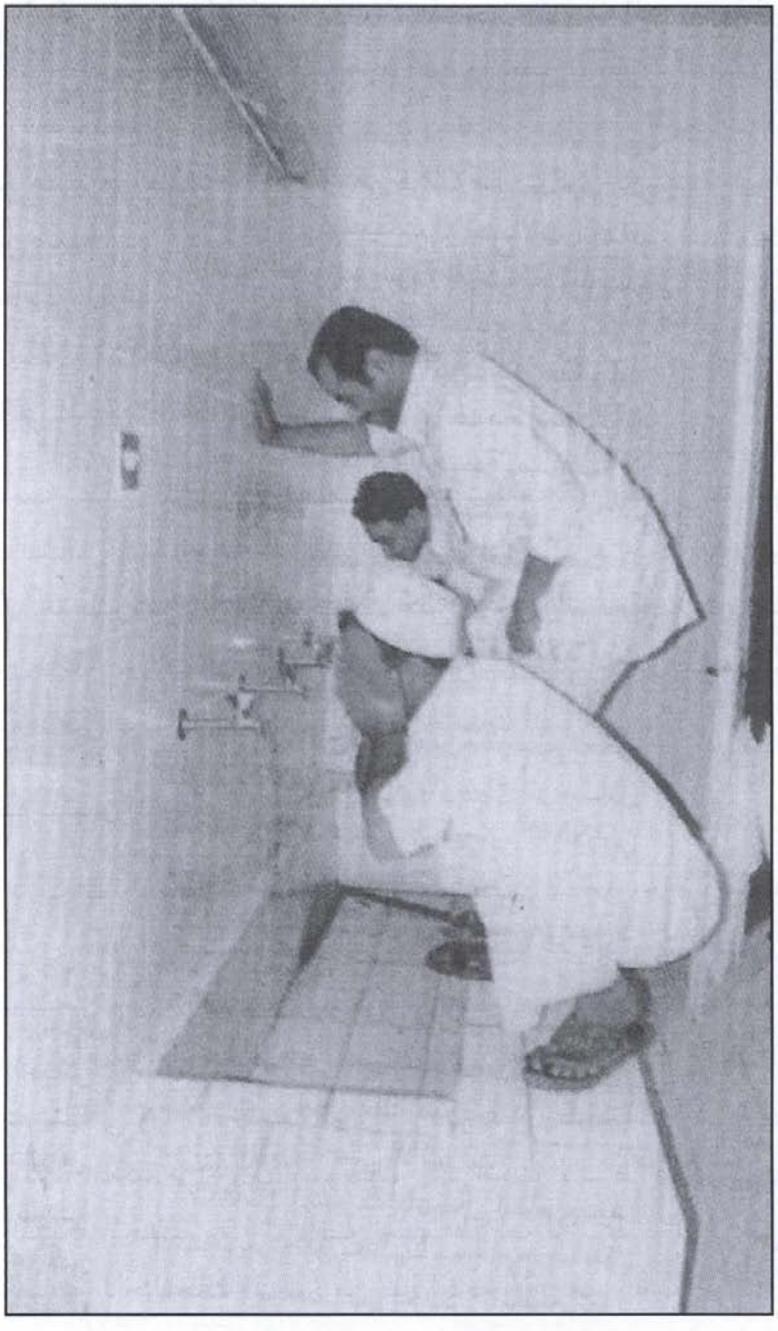
وتتركز عملية الإسراف المائي في مكة على نقص الوعي لدى بعض الحجاج أو المعتمرين وعدم المبالاة في استخدام المياه وأيضاً فإن بعض هؤلاء القادمين من بلاد كثيرة الأمطار والأنهار بعكس ما هو موجود بالمملكة ولذلك يلاحظ عليهم أنهم غير مبالين بالإسراف المائي، فلا بد هنا من مراقبة الوافدين إلى مكة ونوعيتهم وتعريفهم بطبيعة مكة المكرمة والمملكة أيضاً، وكذلك القيام بصيانة المحابس والشبكة الموصلة للمياه وأيضاً مراقبة من يقوم بهدر المياه خلال الوضوء

داخل الأماكن المخصصة لذلك لأن معظم المستخدمين لهذه المياه يستهلكون ما يفوق عن حاجتهم من الكمية الطبيعية للوضوء والبعض الآخر يترك صنبور المياه على وضعه بعد فراغه من الوضوء دون أن يقفله مما يجعل هذه الكميات الكبيرة من المياه مصيرها الضياع دون فائدة وهي في الأصل يمكن الاستفادة منها لو تم التعامل معها بشكل صحيح، فقد بلغت إجمالي كميات المياه المستهلكة في مساجد مكة المكرمة حوالي ٣٧٦٣٨٥٦م٣ في السنة الواحدة (فرع وزارة الزراعة والمياه بمكة ١٤٢١هـ) هذا الإسراف كان في مكان واحد فما هو حجم المياه المهدرة في المملكة؟ [شكل ١١].

قامت مصلحة المياه والصرف الصحي بمكة بتركيب نظام قطع آلي للترشيد في دورات المشاعر المقدسة ونتج عن ذلك توفير ما يعادل ٣٠٪ من كمية المياه المهدرة، هذا كان بعد طبع نشرات وملصقات تحث على الترشيد وتم توزيعها على المدارس للجنسين (أبناء - وبنات) والدوائر الحكومية والمواطنين وللمراجعين للمصلحة كما عقدت محاضرات داخل المدارس والمعاهد والجامعات لنفس الغرض.

ج - آلية تطبيق الترشيد المائي:

تصنف المملكة وفقاً لموقعها الجغرافي بأنها ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة الأمر الذي جعل المياه تتزايد أهميتها بتزايد الطلب على الماء وشحها وارتفاع تكاليف تشغيل وصيانة مشاريع المياه فيها مع ما صاحب ذلك من إقامة محطات التقنية والمعالجة وإقامة محطات لتحلية مياه البحر للشر، وعلى ذلك قامت الحكومة ممثلة في وزارة الزراعة والمياه بالتركيز على استكشاف وتنمية جميع مصادر المياه الممكنة من خلال المسوحات والدراسات الاستطلاعية والتفصيلية لمناطق المملكة المختلفة ومن ثم وضع الخطط اللازمة للاستفادة المثلى من هذه المصادر لتلبية الاحتياجات المتزايدة من المياه لكافة الأغراض تتضمن تركيزاً على الجانب الفني للترشيد المائي الذي يغطي جميع الإجراءات الفنية والهندسية التي



شكل (١١) الإسراف المائي عند الوضوء

قامت الوزارة والمصالح الفرعية للمياه والصرف الصحي في مدن المملكة بتنفيذها والتي شملت:

١- الكشف عن التسربات غير الظاهرة في شبكة المياه العامة بالمسح الشامل والتأكد من سلامة صمامات العزل وحنفيات العدادات ووجودها جميعاً ظاهرة وإصلاح المتعطل منها.

٢- الكشف عن التسربات من شبكات المباني الخاصة التي تتمثل في التسربات في الشبكات الداخلية لمياه المشتركين بمراقبة الفواتير آلياً للاستهلاك المائي المعالجة بالحاسب الآلي التي تخص العدادات للمشتركين المحصورين بفواتيرهم، التنسيق مع المشتركين للكشف على الشبكة الداخلية للمنزل.

٣- برنامج الكشف عن التسربات في شبكة المياه الداخلة للمباني العامة الحكومية والمرافق العامة والخدمات من الشبكات الداخلية بسبب قدم التمديدات وضعف أعمال الصيانة.

٤- خفض أقطار التوصيلات المنزلية وفقاً لتنظيم فني يتماشى مع أهداف الترشيد ويحقق الاحتياج الفعلي من المياه الداخلية للمباني معتمداً على عدد المستفيدين وأوجه استخدام المياه الأخرى للأغراض الشخصية.

أدركت الوزارة من واقع عملها ومسؤوليتها أن توفير المياه وإقامة المشاريع المائية وتشغيلها وصيانتها لابد من أن يواكبه ترشيد لاستخدام هذه المياه من أجل حياة أكثر استقرار وديمومية.

وهنا لابد من القيام بتوعية المستهلكين للمياه وتعريفهم بقيمة المياه وأهميتها الحيوية للجميع، ومع وضع آلية تتبعية لتنفيذ الترشيد وذلك بتحديث إدارة متابعة للكشف عن أسباب الاستنزاف والتسرب المائي، تكون لها الصلاحية بتحديد الغرامات على المتسببين في التسرب والاستنزاف المائي والتنسيق مع

المصالح الأخرى التي تقوم بتعبيد وشق الطرق، وتمديدات الهاتف والكهرباء والصرف الصحي وغيرها، في القيام بأعمالها والمحافظة على شبكات المياه الموجود دون تلف وأن يكون لها فروع في جميع المدن والقرى كما يكون لها الإشراف على حفر الآبار واستخراج المياه منها والتقيد بالترشيد فيها وتوعية الزارعين باستخدام أسلوب الري بالتنقيط خلاف الطرق التقليدية القديمة، وتوعيتهم من حيث كيفية تخزين المياه للشرب والاستخدام الآدمي.

وتقوم هذه الإدارة التنفيذية التوعوية للترشيد المائي ببيان الفائدة من استخدام المياه المنقاة للصرف الصحي في الاستخدام للحدائق والزراعة بعد تنقيتها التنقية الثلاثية ووصولها إليهم، واستخدامها لغسيل السيارات ورش الأحواش والمباني حديثة المنشأ وفي المسابح، وكذلك في استخدامها لإطفاء الحرائق والنافورات التجميلية وفي المصانع للتبريد وغير ذلك.

وتعتبر هذه الإدارة جهة تنفيذية لأعمال الصيانة والمراقبة للتسرب المائي ومحصلة لقيمة الفواتير المائية وقابضة للغرامات التي تفرضها على المخالفين إذ أن ميزانيتها تعتمد على ما تحصله من المخالفين للأنظمة، ولابد أن يكون تنفيذ العقوبات صارماً ولابد من الاستعانة بمهندسين من الهندسة المدنية لمعرفتهم وتقديرهم لمدى الضرر الناجم عن التسرب على البيئة (الطرق ، وانجراف التربة وغيرها) ومتخصصين في المياه لمعرفتهم للقيمة الفعلية لهذه الثروة الطبيعية ومدى الفائدة من الترشيد في استخدامها للمحافظة عليها.

وأخيراً لابد للحكومة أن تدعم هذه الإدارة كل الدعم، وهذا ما عودتنا عليه حكومة المملكة العربية السعودية، ممثلة برجال الأمن للقبض على كل من يخالف ويمتنع عن الدفع أو تصليح ما كان سببا من أسباب التسرب والاستنزاف المائي.

الخـــاتمـــة

أصبحت المياه نادرة وغالية وقد برزت أزمة مائية حقيقية بدأت منذ الربع الأخير من القرن الماضي [القرن العشرين] وأخذت تتعاظم حدتها خلال الربع الأول من القرن الحالي [القرن الواحد والعشرين] فمصادر المياه الطبيعية قد تم استهلاكها أو تلوثها والمصادر البديلة أو المساعدة لم تستطع تلبية الطلب المتزايد على المياه الآخذ في التوسع والتعاظم لتلبية النشاطات الاجتماعية والزراعية بالإضافة إلى التزايد المطرد للتعداد السكاني المستمر نظراً لأن الاستهلاك المنزلي والزراعي لا يعرف الاعتدال.

ذكر تقرير لوكالة الأنباء الإيرانية ، سبتمبر ٢٠٠٢م أن ٦٥٠ قرية في شمال شرقي إيران يجري إخلاؤها من السكان بسبب شح المياه.

ونقلت الوكالة عن رئيس الهيئة المسؤولة عن توزيع المياه في إقليم خراسان القول إن المياه كانت توزع على القرى بالصهاريج المعدة لذلك ولكن الامدادات توقفت لشح المياه وقلتها بسبب الجفاف الذي تعاني منه البلاد منذ ثلاث السنوات الماضية تقريباً، وعليه فقد فرضت الحكومة تقنين المياه على مناطق كثيرة من البلاد، منها طهران العاصمة.

فماذا سيكون الوضع لدينا إذا علم أن حصة الفرد السعودي من المياه تبلغ حوالي ٢٣٠ لترا في اليوم ومع تزايد السكان [حوالي ٢٣,٤ مليون نسمة] تكون كمية المياه المطلوب توافرها بحوالي ٧ مليون م٣ يومياً في حين أن الكمية المتاحة من جميع المصادر حوالي ٥,٧مليون م٣ يومياً، إذا أن هناك عجزاً قدر بحوالي ١,٣ مليون م٣ يومياً.

من هذا يشكل وعي المواطن إلزاماً عليه في الترشيد للاستهلاك ويكون له دور أساسي في السعي إلى الإقلال من الاستهلاك المائي فيما يريده المواطن.

وخاصة أن المملكة العربية السعودية تقع في منطقة مدارية حارة وجافة قليلة الأمطار في كميتها وغير منتظمة في أوقات سقوطها.

تعتبر هذه الدراسة متعاضدة مع ما تقوم به الحكومة من جهود جبارة في تعميم الترشيد المائي للمحافظة عليه وتنمية مصادره، لكن يلاحظ أن المستهلك [المستهلكين] لا يلقون اهتماما لهذه الأمور الترشيدية، ويلاحظ أنه في نهاية كل أسبوع (يومي الخميس، الجمعة) أن الشوارع تجتاحها موجه من الأنهار الجارية التي تخلف وراءها كثيرا من البرك المائية الراكدة أمام بوابات المنازل وعلى أطراف الشوارع وفي المنخفضات الأرضية. ويعود ذلك إلى غياب الرقيب في هذين اليومين لكونهما أجازة نهاية الأسبوع، والذي يجعل البعض يغتنم الفرصة للقيام بهذه الأعمال غير المسؤولة كغسيل السيارات، وسقي الحدائق بما يزيد عن حاجتها وغسل جدران المنزل وغيرها. يظهر أن تصرف هؤلاء بهذا الشكل لا يوحي بشعور الإدراك اللازم من أن هذا العمل يساهم في هدر المياه دون سبب وأيضا فإن هذه المياه لم تصل إلا بجهود كبيرة وأموال طائلة وإنهم بهذا العمل سوف يضاعفون من التكلفة التي تؤثر على كثير من الأمور التنموية وأيضاً في إلحاق الضرر في منجزات الدولة الأخرى. ويبدو من ذلك أن هذه المشكلة لها وجهتان هما :

أ - القصور في مستوى الوعي لدى البعض وعدم الإلمام بأهمية المياه كثروة وطنية يجب المحافظة عليها من الإسراف والتبذير الذي نتج عنه عدم المبالاة وبالتالي إسراف شديد وتكلفة عالية في البحث عن مصادر للمياه وإعدادها للمستهلك.

ب - التقصير من الجهة المسؤولة عن المياه في المراقبة التي تتمثل في عدم قيامها بمحاولة تلمس الأسباب للمشكلة ووضع الحلول المناسبة لها بدءاً من إيجاد برامج التوعية اللازمة بأهمية المياه في الحياة بجميع جوانبهاوأهمية المحافظة

عليها. وانتهاء بتطبيق الجزاءات الرادعة بحق المسرفين، وتعتبر هذه إحدى الوسائل الفعالة المؤدية إلى الحل السليم، مع تفعيل الأمور التوعوية تجاه المحافظة على المياه بالطرق الأخرى المتاحة.

لابد هنا من التشدد على الترشيد المائي والعمل بكل قوة وتكاتف لإنجاح هذا الأمر ليس للمحافظة على المياه للأجيال الحالية بل إنها تهدف أيضاً لتوفيرها للأجيال القادمة.

في خاتمة هذه الدراسة رأى الباحث عرض بعض التوصيات التي لعلها تسهم في الترشيد لاستهلاك المياه على النحو التالي:

١- إقامة جهاز قوي وضابط قادر على تنفيذ الترشيد المائي وله صلاحيات في ذلك ويكون تابعاً للوزارة وله متابعين في جميع المصالح المتعلقة بالمياه.

٢- التركيز على تعديل قيمة التعرفة المائية للحد من الاستنزاف المستمر للمياه والمساعدة على الترشيد.

٣- تعزيز نظام سبل تحصيل فواتير المياه وإلزام الجميع بدفع هذه الفواتير دون تأخير أو محسوبية وقطع المياه عن المتخلفين عن تسديدهم لها.

٤- التشدد في دفع غرامة بحق من يساهم في تسرب المياه في الشوارع والطرقات وذلك لضرورة المحافظة على المياه خاصة في المنازل التي يوجد بها حدائق للري أو مسابح وغيرها.

٥- الاهتمام بالتوسع في نشر العدادات في المنازل والحث عليها ووضعها في مكان بارز يسهل الوصول إليه، وعلى الآبار التي تقفل تلقائياً عند وصول السحب لرقم معين ولا تسمح باستخدام البئر مرة أخرى إلا في اليوم التالي للسحب.

٦- إيصال المياه المنقاة من محطات الصرف الصحي إلى المنازل لاستخدامها بغير

الشرب أو الأكل من خلال شبكة أخرى من المحطة والمنزل والعكس مع التوسع في إنشاء محطات تنقية مياه الصرف الصحي الثلاثي.

٧- التوسع الشامل في إنشاء السدود بجميع أنواعها على الأودية خاصة الموسمية منها لاستخدامها في الري الزراعي وكذلك للشرب، وأيضاً لتخزين المياه الجارية في موسم سقوط الأمطار. واستعمالها عند الحاجة إليها في موسم الجفاف والاستفادة منها للتسرب إلى باطن الأرض بعد التوافق بين الدراسات المائية والجيولوجية والمناخيه والجدوى من إقامة السد.

٨- استخدام وسائل التوعية المقروءة والمسموعة والمشاهدة في مجال الترشيد المائي (عمل مطويات وملصقات وتقاويم وجداول مدرسية) واستخدام حافلات النقل العام لنشر التوعية في المدن الرئيسية بالمملكة.

٩- التوعية في المدارس وإبراز أهمية الترشيد المائي والمحافظة على الماء والتركيز على ذلك وضعها كمادة وموضوع في التربية الوطنية.

١٠- نشر لوحات إعلانية على الشوارع الرئيسية في مختلف أنحاء المملكة، داخل المدن أو على مداخلها الرئيسية تركز على الاهتمام بالترشيد المائي.

١١- اختيار الوقت المناسب لبداية الحملة التوعوية لإظهار الأهمية في الترشيد المائي للمجتمع.

١٢- التوجه للمزارعين وإرشادهم إلى الطرق المثلى في الزراعة الحديثة التي تستخدم طرق ري تساهم في الترشيد المائي كالري بالتنقيط واستخدام القنوات المبطنة أو الري بالرش. واختيار الوقت المناسب للري [الصباح الباكر - أو بعد الغروب] لتجنب حرارة الشمس والتبخر. واستخدام المقننات المائية بحسب كل محصول زراعي.

١٣- التقليل من التبخر المائي في السدود والحواجز المائية باستخدام المواد الكيمياوية

لتكوين غشاء يمنع التبخر أو تغطية المسطحات المائية ببلاطات خفيفة عائمة [كما يعمل في بعض المسابح بعد استعمالها] أو غيرها من الوسائل الحديثة إن وجدت.

١٤- إبراز الاهتمام والتشجيع على استخدام الأجهزة التي توفر المياه وتحسن استخدامها كالحنفيات الحساسة ليد الإنسان، صناديق الطرد الملائمة وغير المستنزفة للمياه في المنازل والمستشفيات والدوائر الحكومية والمدارس وغيرها، وخاصة في المباني المشيدة حديثاً على أن يكون ذلك شرطاً ملزماً للسماح بالبناء مستقبلاً.

١٥- إلزام الموزعين وتجار الأدوات الصحية بتنفيذ ما تنص عليه اللائحة للقياس والموازين بجلب أدوات ملائمة للترشيد المائي ومعاقبة كل تاجر أو موزع يخالف هذه الأنظمة.

١٦- جلب المياه للمزارعين باستخدام أنابيب أو قنوات مبطنة بعوازل تمنع التسرب المائي إلى الأراضي الزراعية وتزويد الزراعيين بالمياه عند حاجتهم لها وضمن مواعيد محددة وثابتة

١٧ - تتبني الحكومة سياسة شاملة لتنمية موارد المياه والمحافظة عليها حسب نظم وقوانين تساعد على الترشيد الأمثل لها. ومحاولة الحد من استعمال المياه الصالحة للشرب في عملية الري.

١٨- التشديد على أئمة المساجد والعاملين معهم في ملاحظة إهمال البعض الصنابير مفتوحة أو أنها غير مقفلة تماماً حيث يكون الهدر بعد الوضوء.

١٩- وضع خطة لتقنين استهلاك المياه في المساجد وملحقاتها ومتابعتها للتنفيذ بعد التوعية وأهمية الترشيد لكونه مطلبا دينيا واجتماعيا واقتصاديا.

٢٠- العمل على تبني خطة وطنية للمياه في المملكة تهدف إلى إنشاء قاعدة شاملة عن الموارد المائية [كما ذكرت في الخطة الخمسية الثالثة].

٢١- الاهتمام بمراجعة السياسات الزراعية بما يكفل العمل على ترشيد الكميات المستهلكة من المياه الجوفية غير المتجددة للأغراض الزراعية.

٢٢- مراقبة المناطق التي انخفض فيها منسوب المياه والعمل على وضع ضوابط كفيلة بالمحافظة على عدم زيارة الانخفاض.

إن ضمان الترشيد المائي في ربوع المملكة ليس بالأمر السهل إلا إذا توافرت الجهود الصادقة من الجميع للعمل به، وعلى الرغم من ذلك فإن حكومة المملكة العربية السعودية تسعى جاهدة إلى وضع خطة ملائمة للترشيد المائي والتقيد بتنفيذها خاصة إذا علم أن موارد المملكة المائية نادرة ومناخها قاري من حيث عظم الفوارق الحرارية ليس على مستوى اليوم الواحد فقط بل على مستوى فصول السنة. ومما يزيد من صعوبة الترشيد زيادة الطلب على الماء بشكل ملفت للنظر من قبل المستهلكين.

المراجع

١- أحمد بدر الدين يوسف ، مناخ المملكة العربية السعودية . الجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت ١٤١٣هـ .

٢- أبو عباءة، الحاج، إبراهيم محمد، حسن محمد، مزايا ترشيد استهلاك المياه بالنسبة للفرد والمجتمع. مؤتمر الخليج الخامس للمياه المجلد العربي الأمن المائي في الخليج، الدوحة، دولة قطر، ٢٩ ذو الحجة ١٤٢١هـ

٢٤ - ١٨ مارس ٢٠٠١م جمعية علوم وتقنية المياه، المنامة، دولة البحرين، ص ٢٧٣ - ٢٩١.

٣- التركي، سعيد سويلم، السدود وأهميتها للتنمية الزراعية، بحث ألقى في ندوة أقسام الجغرافيا السادسة المنعقدة بجامعة الملك عبد العزيز بجدة ١٤١٧هـ،١٩٩٧م.

٤- ـــــــــــــــ، الأمن المائي في المملكة العربية السعودية، مؤتمر الخليج الخامس للمياه، المجلد العربي، الأمن المائي في الخليج، الدوحة دولة قطر ٢٩ ذو الحجة ١٤٢١هـ - ٣ محرم ١٤٢٢هـ، ٢٤٢٤ - ٢٨ مارس ٢٠٠٠م ص ١٥ - ٤٩.

٥- ـــــــــــــــ، الاستفادة من مياه الصرف الصحي في الزراعة وغيرها، مؤتمر الخليج الخامس للمياه، المجلد، الأمن المائي في الخليج، الدوحة دولة قطر ٢٩ ذو الحجة ١٤٢١هـ - ٣ محرم ١٤٢٢هـ، ٢٤ - ٢٨ مارس ٢٠٠٠م ص ٤٢٣ - ٤٥٥.

٦- الفقي، إبراهيم، ترشيد استخدام المياه المنزلية، ورقة بحثية منشورة في الندوة الأولى لترشيد استهلاك المياه المنعقدة في وزارة الزراعة والمياه في الرياض ، ما بين ١٤ - ١٨ إبريل ١٩٩٩م.

٧- ـــــــــــــــ، ترشيد استخدام المياه في القطاع المنزلي والزراعي والصناعي في المملكة العربية السعودية، مؤتمر الخليج الخامس للمياه المجلد العربي الأمن المائي في الخليج، الدوحة، دولة قطر ٢٩ ذو الحجة ١٤٢١هـ/ ١٤٢٢هـ، ٢٤ - ٢٨ مارس ٢٠٠٢م، جميع علوم وتقنية المياه، المنامة دولة البحرين، ص ٢٩٥ - ٣٠٨.

٨- المقرن، عبدا للطيف، المياه في دول الخليج العربي، الترشيد أو الخطر " منشور في مجلة المعرفة العدد ٦٢ تصدرها وزارة المعارف، الرياض، أغسطس ٢٠٠٠م.

٩- المنهراوي، سمير وآخرون، المياه العذبة ومصادرها وجودتها، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، ١٩٩٧م.

١٠- بليغ، عبد المنعم، الماء مأزق ومواجهات، دار المعارف ، الإسكندرية، ١٩٩٧م.

١١- بندقجي، حسين حمزة، جغرافية المملكة العربية السعودية، الطبعة الأولى، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، ١٩٧٧م.

١٢- دياب، مغاوري شحاته ، مستقبل المياه في العالم العربي، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، ١٩٩٨م.

١٣- عثمان، مصطفى نوري، الماء ومسيرة التنمية في المملكة العربية السعودية، مطبوعات تهامة، جدة، ١٩٨٣م.

١٤- وزارة الزراعة والمياه، إدارة وتنمية الموارد المائية التقارير السنوية، ١٤١٨هـ، ١٤٢١هـ، الرياض.

١٥- مصلحة المياه والصرف الصحي التقارير السنوية، ١٤١٨هـ، ١٤٢٠هـ، جدة.

١٦- تقرير لمصلحة الأرصاد الجوية، ٢٠ - ١٤٢١هـ، جدة.

١٧- تقرير البنك الدولي العالمي عن السكان ٢٠٠٠م، نيويورك.

١٨- وزارة الزراعة والمياه إدارة تنفيذ المشروعات، المشاريع المائية في المملكة العربية السعودية.

١٩- تقرير أمانة مجلس التعاون للخليج العربي بشؤون المياه، ١٩٩٩م، الرياض.

٢٠- تقرير إدارة تخطيط المدن في وزارة البلديات والقروية، ١٩٩٨م، الرياض.

٢١- إدارة مصلحة المياه والصرف الصحي، التقرير السنوي، ١٩٩٩م، الأحساء، المملكة العربية السعودية.

٢٢- تقرير المؤسسة العامة لتحلية مياه البحر، جدة ١٤٢٠هـ.

٢٣- تقرير من مديرية الزراعة والمياه، ١٩٩٩م، القصيم.

٢٤- التقرير الإحصائي السنوي، وزارة المالية والاقتصاد الوطني ، الرياض ١٤٢٠هـ.

25- Al-Turk, Saeed, S.S Water Resources in Saudi Arabia, With particular Reference to Tiham Asir, Province, unpublished PH.D.thesis, Durham University Du rham England, 1995.

26- Deming, H.G, Water, New Yourk, Oxford University press Second Print, 1978.